

## Workshop em Avaliação Econômica de Projetos e Impactos de Tecnologia – WEIT



## Workshop

Avaliação Econômica de Projetos  
e Impactos de Tecnologias da Embrapa





# Documentos 203

## Workshop em Avaliação Econômica de Projetos e Impactos de Tecnologia – WEIT

Comissão organizadora:

Mariana de Aragão Pereira (Presidente) –  
Embrapa Gado de Corte

Guilherme Cunha Malafaia – Embrapa  
Gado de Corte

Lucimara Chiari – Embrapa Gado de Corte

Roberto Giolo de Almeida – Embrapa  
Gado de Corte

Edson Espíndola Cardoso – Embrapa  
Gado de Corte

Thais Basso Amaral – Embrapa Gado de  
Corte

Embrapa

Brasília, DF

2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Corte  
Rodovia BR 262, Km 4, CEP 79002-970 Campo Grande, MS  
Caixa Postal 154  
Fone: (67) 3368 2090  
Fax: (67) 3368 2150  
<http://www.cnp gc.embrapa.br>  
E-mail: [publicacoes@cnp gc.embrapa.br](mailto:publicacoes@cnp gc.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade  
Presidente: Pedro Paulo Pires  
Secretário-Executivo: Rodrigo Carvalho Alva  
Membros: Elane de Souza Salles, Valdemir Antônio Laura, Davi José Bungenstab, Andréa  
Alves do Egito, Roberto Giolo de Almeida, Guilherme Cunha Malafaia

Supervisão editorial: Rodrigo Carvalho Alva  
Revisão de texto e Editoração Eletrônica: Rodrigo Carvalho Alva  
Arte da capa:

1ª edição  
Versão online (2013)

Todos os direitos reservados.  
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação  
dos direitos autorais (Lei nº 9.610).  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Gado de Corte.

---

Workshop em Avaliação Econômica de Projetos e Impactos de Tecnologia – WEIT [recurso  
eletrônico] / Comissão organizadora : Mariana de Aragão Pereira ; Guilherme Cunha  
Malafaia ; Lucimara Chiari ; Roberto Giolo de Almeida ; Edson Espindola Cardoso ;  
Thais Basso Amaral. - Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2013.

138 p. ; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 203).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.  
Modo de acesso: < <http://www.cnp gc.embrapa.br/publicacoes/doc/DOC203.pdf>> .  
Título da página da Web: (acesso em 5 dez. 2013).  
Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader 4 ou Superior.

1. Avaliação econômica. 2. Tecnologias. I. Pereira, Mariana de Aragão. II. Malafaia,  
Guilherme Cunha. III. Chiari, Lucimara. IV. Almeida, Roberto Giolo de. V. Cardoso, Edson  
Espindola. VI. Amaral, Thais Basso. VII. Workshop.

---

CDD 338.1 (21. ed.)  
©Embrapa Gado de Corte 2013

## Comissão organizadora

Mariana de Aragão Pereira (Presidente)

Guilherme Cunha Malafaia

Lucimara Chiari

Roberto Giolo de Almeida

Edson Espíndola Cardoso

Thais Basso Amaral



# Sumário

1- Painéis de monitoramento de mercado .....	7
2- Experiências em envolvimento do setor produtivo para prospecção de demandas e organização de ações para Pesquisa e Extensão .....	17
3- Avaliação econômica em projetos: o que é, o que requer e como fazer? .....	25
4- Padronização de dados experimentais para avaliação econômica: a experiência da Embrapa Agrossilvipastoril ..	35
5- Análise de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários com o uso do AVETEC .....	43
6- Avaliação social e ambiental de tecnologias da Embrapa: Sistema Ambitec-Agro .....	55
7- Avaliação de impacto econômico de tecnologias Embrapa .....	67
8- Qualificação de tecnologias como suporte à modelagem de negócios .....	81
9- Sistemas e custos de produção de ovinos de corte na agricultura familiar no Estado do Ceará .....	91

10- Estudo de caso: avaliação de tecnologias da Embrapa Suínos e Aves.....	103
11- Avaliação do impacto econômico de forrageiras selecionadas: a experiência da Embrapa Gado de Corte .	109
12- Estudo de caso: a experiência da Embrapa Pecuária Sul na avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da introdução do gene Booroola em rebanhos ovinos .....	117
13- Highlights do Workshop “Avaliação econômica de projetos e impactos de tecnologias da Embrapa” .....	123



# 1- Painéis de monitoramento de mercado

---

André Ribeiro Coutinho<sup>1</sup>

## Introdução

O trabalho de prospecção de demandas e oportunidades de transferência de tecnologia (TT) numa Unidade de pesquisa pode ser comparado a um trabalho de identificar oportunidades de mercado para os produtos e serviços de uma empresa. Monitorar mercados permite a identificação de novos comportamentos no mercado, sejam eles da parte dos consumidores, dos concorrentes, de instituições reguladoras, etc.

O monitoramento é, de certa forma (ou deveria ser), a base para os trabalhos de foresight de uma organização. Ao passo que o foresight busca a visão de longo prazo, o trabalho de monitoramento permite trabalhar em horizonte de tempo mais curto. Esta visão de curto prazo permite identificar mudanças no ambiente e oferecer uma resposta estratégica à empresa com maior velocidade. A partir desse monitoramento também é possível levantar hipóteses que devem ser aprofundadas em estudos e observar tendências que serão avaliadas no exercício de foresight e planejamento estratégico da empresa.

Grande parte da conceituação para o trabalho de monitoramento está na literatura sobre inteligência competitiva, em especial do ciclo de

---

<sup>1</sup>Analista da Embrapa Produtos e Mercado na área de Transferência de Tecnologias, [andre.coutinho@embrapa.br](mailto:andre.coutinho@embrapa.br)

inteligência e do modelo KIT (Key Intelligence Topics) and KIQ (Key Intelligence Question). KITs fazem parte de um processo de identificação e priorização das necessidades de informação da gerência de uma corporação (Herring, 1999) e seguem alguns protocolos: decisões e ações estratégicas, tópicos de sistemas de alerta e descrições de atores-chaves do mercado, o que permite criar habilidades de rápida resposta da organização a mudanças em seu ambiente competitivo. O processo de definição dessas questões permite (Herring, 2002):

1. Identificar e definir as necessidades legítimas de informação;
2. Definir o esforço necessário para a organização do projeto de inteligência;
3. Identificar as necessidades dos clientes de informação, provendo a base para o planejamento operacional de coleta, análise e distribuição de produtos de inteligência que atenda às constantes mudanças nas necessidades de informação.

Penteado Filho (2007) descreve este processo como ciclo de inteligência e o divide em oito etapas: diagnóstico, planejamento, coleta e armazenagem, tratamento, preparação e validação; análise e síntese; difusão e memorização; aplicação; avaliação e atualização.

Definidas as necessidades de informação (na fase de diagnóstico e planejamento) é necessário estabelecer as rotinas para execução das demais etapas, o que pode ser feito lançando mão de uma série de ferramentas de apoio. Como o caso da plataforma Competitiva.

“O processo semiautomatizado para gerar inteligência nas organizações envolve uma série de metodologias e técnicas para coletar, armazenar, construir, associar, compreender e utilizar informações para fins operacionais, pesquisa, agregar valor ou conquista comercial” (Dou, 1999, apud Penteado Filho, 2007).

A ideia de painéis de monitoramento começou a ser concebida no Departamento de Transferência de Tecnologia da Embrapa a partir de 2011 com uma visão de que seria possível organizar diversos dados sobre variáveis externas e internas na forma de painéis (dashboards)

de rápido acesso e compartilhamento pelas equipes de prospecção de demandas das Unidades Descentralizadas.

O objetivo inicial era utilizar as duas abordagens (KITs e Ciclo de inteligência) para gerar um mecanismo que permitisse às Unidades Descentralizadas: organizar toda a sua informação sobre mercados em que atuam, monitorar os seus públicos e suas características e difundir informação para a tomada de decisão nos diferentes níveis da empresa.

## Modelo inicial proposto

A proposta inicial era se construir três modelos de painéis:

Tabela 1 - Foco dos painéis de tecnologias

Painel	Foco
Painel de Mercado de Tecnologias	Mensuração de mercados Valoração de tecnologias Participação de mercado Cenários prospectivos Demandas consolidadas
Painel de Avaliação de Tecnologias e Esforço de TT	Satisfação do adotante final (agricultor) Domínio da tecnologia (licenciado-replicador) Qualificação das tecnologias Processo de TT
Painel de públicos	Análise regional dos públicos da Embrapa Caracterização dos públicos por UD's Trajetórias tecnológicas dos Públicos Prospecção de demandas para pesquisa (participativos)

Para o processo de implantação dos painéis de mercado, algumas ferramentas foram testadas e avaliadas para a construção de um termo de referência e edital de tomada de preços. Ao final desse processo (IN04), a solução adquirida foi a plataforma Competitiva©da empresa brasileira Cortex Intelligence.

A plataforma consiste em um ambiente web interativo que permite criar um portal de dados quantitativos e qualitativos, externos e internos, de forma rápida e organizada, direcionados aos diversos públicos de uma organização. Dentre suas funcionalidades destaca-se a capacidade de captura e análise de informações textuais, integrando-as com dados estruturados (text-mining).

A tecnologia pode ser aplicada em documentos como notícias, e-mails, mídias sociais, contratos, licitações, currículos dentre outros. A partir de cada texto é possível compreender entidades (pessoas, empresas, marcas, produtos etc.) e gerar análises com base nesses dados.

O sistema possui duas interfaces (produção e consumo) e três níveis de usuários (produção, consumo e contatos), como se observa na figura 1.

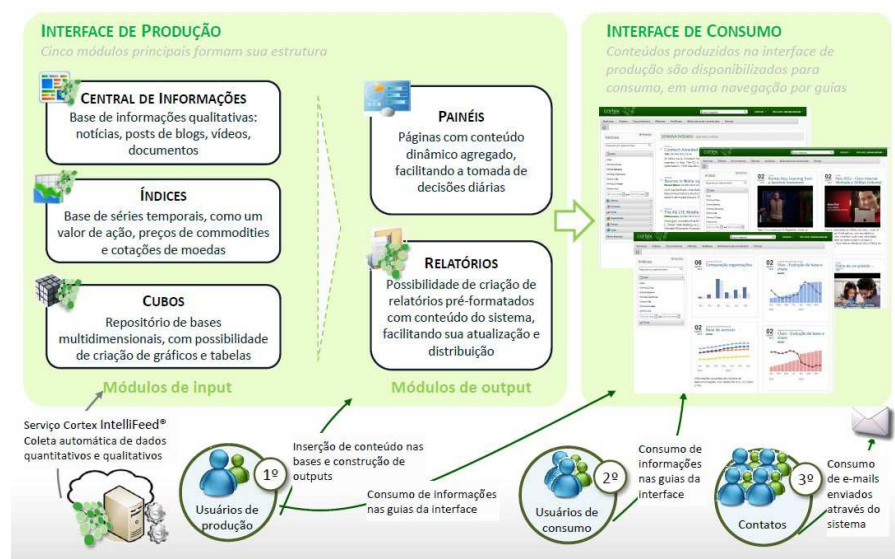


Figura 1. Interfaces da plataforma Competitiva.

Os módulos de output, mais especificamente os “Painéis” ou Dashboards, vão ao encontro das ideias de painéis de monitoramento e constituem a base do consumo de informação por parte dos usuários tomadores de decisão.

Dentro da perspectiva de construção de redes de monitoramento de mercado, podemos pensar em diversas interações que essa iniciativa pode ter com a rede de Socioeconomia independente de sua alocação ou não na área de TT das Unidades Descentralizadas:

1. Armazenamento e compartilhamento de dados e análises;
2. Facilitação no monitoramento de fontes;
3. Identificação de fontes de informações para as diversas finalidades;
4. Construção de índices diversos que apoiem a tomada de decisão.

Outro ponto desejado é num futuro conseguir integrar a plataforma a diversos sistemas organizacionais como IDEARE, Contratos e outros.

Como exercício de implantação, foram gerados três painéis relacionados a trigo: panorama de mercado, agroindústria e produção agrícola, conforme se observa na figura 2.

## Bem vindo ao painel de Agroindústria

Acesso de maneira rápida e fácil ao conteúdo de seu interesse.



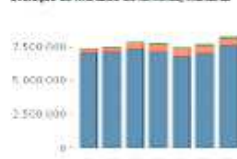
### ESTATÍSTICAS

#### Preço da Farinha e Mistura (R\$/t)



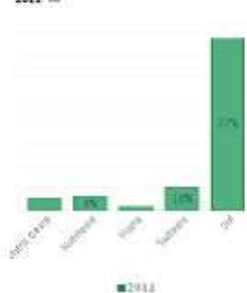
Fonte: ABITRIGO

#### Evolução do mercado de farinhas/misturas



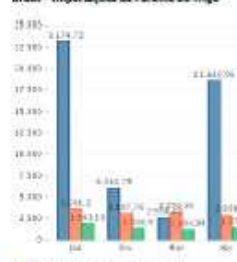
Fonte: Abitrago

#### Estimativa de Moínhos em Atividade no Brasil - 2011



Fonte: ABITRIGO

#### Brasil - Importações de Farinha de Trigo



Fonte: Abitrago/MDIC



### VÍDEOS

#### 18 Abril 2013 Entrevista com Hamilton Jardim



**Estimativa 2013 - Análise de risco de produção e perda futura**  
Trigo: Para manter a produção, o Brasil precisará importar cerca de 7 milhões de toneladas de cereal. Produção brasileira atingiu 4,4 milhões de toneladas, mas a queda na safra do RS for de 1 milhão de toneladas. Sem a cobrança da TBC, as im...

#### 15 Junho 2013 Nuevos materiales genéticos que potencian el futuro del trigo



### NOTÍCIAS

#### DF: produção de trigo aumenta na região central do Brasil

Página Rural, 06/07/2013 20:00

Com o crescimento das áreas de plantio de trigo e, consequentemente, com o aumento da produção, a trituração no Brasil Central recupera a redução verificada nas últimas duas safras e reflete o aquecimento do setor em todo o país. [...]Variedades...

Leia em outras fontes: [Pág. Rural](#) (1)

#### Preço da passagem do ônibus diminui, mas pão vai ficar mais caro

Zero Hora - RS, 20/08/2013 09:00

Doná da Padaria e Confeitaria da Maria, na Vila Cruzeiro 42 anos, pagava R\$ 38 pelo saco de 25kg de farinha em agosto passado. [...] De julho passado at...



### DOCUMENTOS INTERNOS

#### Documentos Online: Avaliação da Qualidade do Trigo Gaúcho

05/04/2013 20:00

documento interno - 3 - agroindus...

#### Documentos Online: Proteínas de reserva do trigo: Gluteninas

05/04/2013 19:59

documento interno - 2 - agroindus...

#### Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento online - Trigo - 12/2010

05/04/2013 19:58

documento interno - agroindus...



### DOCUMENTOS EXTERNOS

#### Análise da Transmissão Especial de Preços no Mercado Internacional de Trigo

05/04/2013 20:13

Documento de mercado externo - A...

#### Análise de mercado Futuro - Trigo

05/04/2013 19:54

Documento de mercado externo - T...

(11 kb)

Mais...

Mais...

Figura 2. Painel Agroindústria de Trigo.

## Roteiro de atividades para construção dos painéis de monitoramento

No momento, está sendo desenvolvido um roteiro mais adaptado à Embrapa para a construção dos painéis de monitoramento. Isso se torna necessário para que a lógica de funcionamento da plataforma seja incorporada a uma rotina de monitoramento a ser implantada futuramente. Abaixo segue a descrição da primeira versão do roteiro de implantação.

### Definição de contextos informacionais

- Identificação de KITs e KIQs
- Como é o processo de tomada de decisão?
- Quais as variáveis que realmente devem ser monitoradas?
- Definição da composição contextual da informação (quais contextos serão criados e como defini-los a partir de palavras-chave?).
- Quais taxonomias serão utilizadas e como serão organizadas?
- Qual é a equipe disponível? Quem serão os analistas? Quem serão os especialistas?
- Quem serão os consumidores da informação?
- Quais públicos devem ser monitorados?

Exemplos de contextos: produção agrícola, agroindústria, pragas e doenças, insumos, conjuntura política, agricultura familiar, monitoramento de agentes (empresas), código florestal entre outros.

## Organização da informação

- Quais cubos (tabelas dinâmicas) devem ser criados?
- Quais fontes devem ser monitoradas manualmente e automaticamente?
- Como devem ser divididos os painéis de monitoramento?
- Quais índices serão utilizados? Quais devem ser criados?
- Qual a rotina de atualização para os dados?
- Como classificar as informações (uso de tags)

## Difusão e consumo de informações

- Quais destaques agendados (relatórios) serão criados para consumo de informações?
- Quais as metas desejadas de acesso à plataforma e aos painéis?
- Quais os níveis de acesso a cada painel?
- Como deve ser conduzido o treinamento do usuário para uso da plataforma?
- Quais documentos devem ser regulares e quais devem ser esporádicos?

## Avaliação

- Quais métricas devem ser utilizadas?
- Como mensurar o consumo de informações?
- Qual o plano de melhorias e avaliação das fontes e da qualidade das análises apresentadas?



## Referências

PENTEADO FILHO, R. de C. Organizações Inteligentes: guia para a competitividade e sustentabilidade nos negócios. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2007.

HERRING, J. P. Kits revisited – their use and problems. SCIP On line, v. 1, n. 8, Maio, 2002.

HERRING, J. P. (1999), Key intelligence topics: A process to identify and define intelligence needs. Comp. Int. Rev., v. 10, n. 2, p. 4–14.



## 2- Experiências em envolvimento do setor produtivo para prospecção de demandas e organização de ações para Pesquisa e Extensão

Sérgio Rustichelli Teixeira<sup>1</sup>

---

### Introdução

Pesquisadores trabalham controlando variáveis para concluir resultados que afetam uma pesquisa que traga soluções para o setor produtivo. Mas, sem uma visão compartilhada com os atores que vão efetivamente usar a tecnologia, os resultados da pesquisa tem menores chances de serem bem sucedidos (Teixeira e Novaes 2000). Cornwall et al. (1994) concluíram que um pesquisador bem intencionado, usando os melhores métodos, pode produzir e passar recomendações inapropriadas se não ouvir o setor produtivo e se desconsiderar que na propriedade rural o trabalho e a residência estão no mesmo local. Esta situação leva técnicos e produtores a terem pontos de vista diferentes sobre as tecnologias; essas diferenças precisam ser identificadas e entendidas (Figura 1). Este trabalho tem por objetivo reunir as experiências do autor em prospecção de demandas e organização de ações dos atores locais.

A Pesquisa e Extensão (P&E) vêm evoluindo em suas abordagens ao setor produtivo para superar a situação apresentada inicialmente. A figura 2 mostra resumidamente a evolução das abordagens. A partir dos anos 2000, a participação da comunidade está cada vez mais

<sup>1</sup>Zootecnista, Ph.D. em Extensão Rural, pesquisador da Embrapa Gado de Leite, sergio.teixeira@embrapa.br

sendo demandada (Krasny e Doyle 2002). A abordagem participativa em P&E se baseia em trabalhar com os atores envolvidos (stakeholders em inglês) para identificar suas necessidades e demandas para desenvolver pesquisas e organiza-las cooperativamente, em substituição à imposição de ações de cima para baixo (top down).

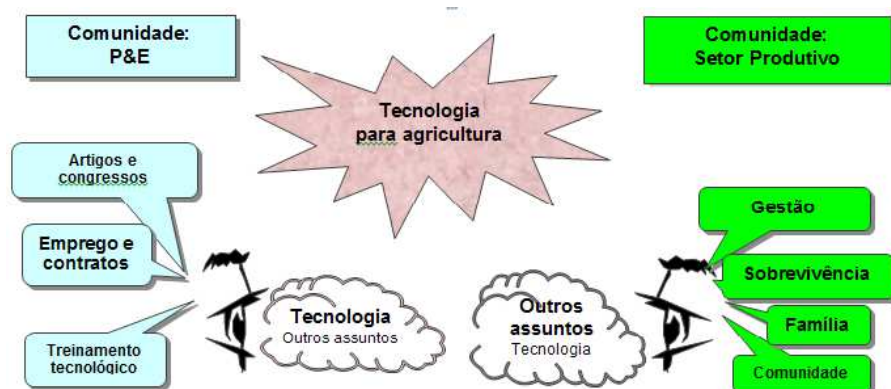


Figura 1. Percepções de comunidades de P&E e do setor produtivo sobre tecnologias.

Elaborado por: Sérgio Rustichelli Teixeira, Tom Cowan e Helen Ross (os dois últimos professores da Universidade de Queensland na Austrália).

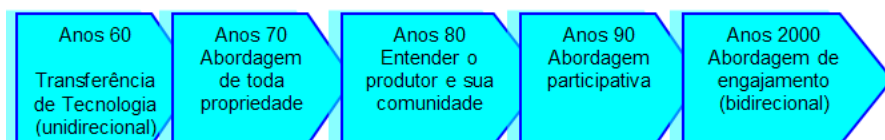


Figura 2 – Evolução das abordagens ao setor produtivo.

As abordagens participativas para prospecção de demandas funcionam bem quando se pratica a comunicação (bidirecional) invés de simplesmente dar conhecimento (unidirecional); quando se entende a rede de comunicação local e como extrair desta rede as informações relevantes para a prospecção. Líderes comunitários comprometidos e cooperativos são importantes de serem envolvidos, pois estes ajudam a construir

confiança, a gerar motivação, a revelar o conhecimento local, a promover a propriedade de ideias e a conseguir atores locais que façam a diferença positiva (Freire, 1992; Ban & Hawkins, 1996; Vanclay e Lawrence, 1994; Sixsmith et al. 2003; Carr, 2002). A base de tudo é a valorização das pessoas e do saber local.

## Experiências e métodos

Minha primeira experiência neste sentido ocorreu ao concluir a graduação (1977) e me tornar administrador de uma propriedade leiteira. Eu estava “carregado” de tecnologias, mas sem preparo para considerar os aspectos mais importantes da produção, das pessoas e das finanças, nessa ordem. Desenvolvi a sensibilidade para lidar com os colaboradores e investi nas avaliações financeiras. Com o diploma de Master em Engenharia de Produção debaixo do braço aprendi aos poucos que estava trabalhando mais para a ciência do que para o setor produtivo. Resolvi então fazer meu Ph.D. em Extensão Rural (University of Queensland – Austrália), defendendo tese sobre “Identificação participativa de demandas para P&E”. A metodologia possui três estágios como mostrado na figura 3. O primeiro estágio envolve a coleta de dados. Morar e trabalhar nas propriedades estudadas para identificar sua rede de comunicação foi fundamental (McCall & Simmons 1969; Johnson 1975) e resultou em uma visão mais ampla do setor.

No segundo estágio, as barreiras iniciais de entrosamento com o grupo estavam superadas. As entrevistas semiestruturadas face-a-face mostraram ser uma boa oportunidade de captar a opinião real e assegurar a colaboração dos entrevistados, que não procuravam se “livrar” de mim rapidamente. Uma diversidade de atores precisa ser ouvida, incluindo pessoas que aparentemente não têm ligação com a produção, a exemplo do técnico de manutenção da rede elétrica, que conhece os problemas e demandas da comunidade devido ao seu trabalho diário na região. As contribuições individuais são analisadas no 3º estágio, onde a sinergia e as inteligências reunidas refinam as demandas. Não se deve esquecer de retornar os resultados aos atores que contribuíram para o trabalho, pois essa atitude cria motivação para próximos estudos. Ao

mesmo tempo é gratificante ouvir produtores dizendo que investiriam dinheiro e tempo nas ações apontadas no estudo. A tese trouxe conhecimentos de base, mas demandou cerca de três meses para alcançar o resultado, ficando ainda pendente a implementação das ações apontadas. As limitações do trabalho de tese foram superadas em parte pelos trabalhos de Arranjo Produtivo Local de Lácteos de São Luiz de Montes Belos em Goiás e no projeto Agenda de transferência de tecnologias (TT). Nesse último, buscou-se otimizar ações de TT, envolver a extensão local e, principalmente, usar menos tempo na identificação de demandas. A figura 4 apresenta a metodologia.

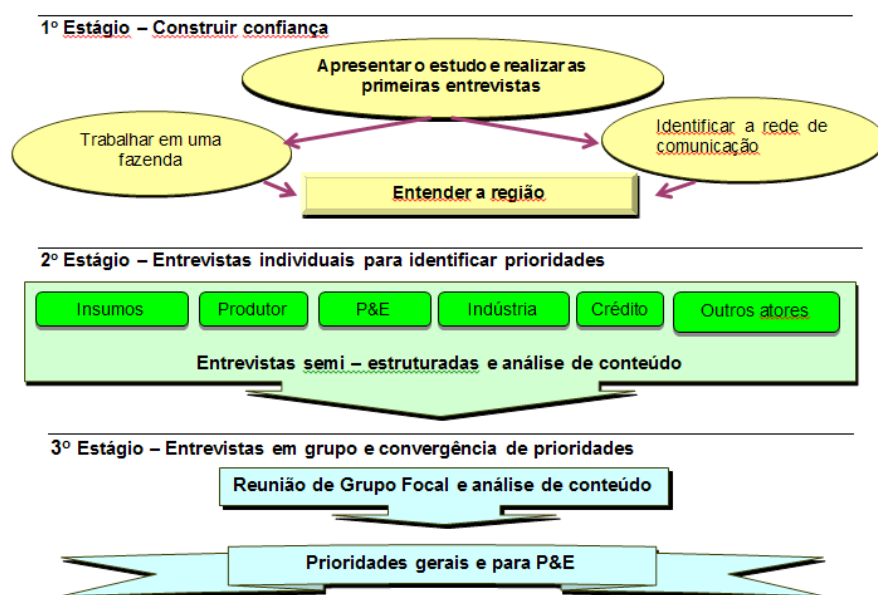


Figura 3. Fluxo da tese de Ph.D. em identificação participativa de demandas.

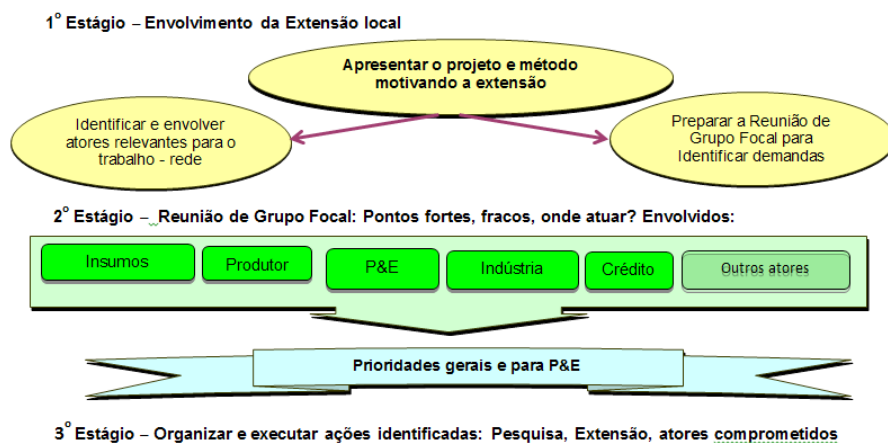


Figura 4. Metodologia de identificação de demanda aplicada no projeto Agenda TT.

Os resultados foram positivos porque pouco tempo foi gasto na identificação das três principais demandas: (1) conservação de solo; (2) gerenciamento de propriedade; e, (3) melhoria da autoestima do produtor de leite. Essa última demanda nos remete a pensar: se o produtor está desanimado, como ele poderá influenciar outros produtores a entrar ou permanecer na atividade leiteira? O resultado também foi positivo pelo fato de ter sido possível implementar as ações selecionadas junto com o setor produtivo de Lima Duarte-MG.

Outra oportunidade de prospecção de demandas se dá por meio da formação de multiplicadores. Um exemplo é dado pelo projeto “Avaliação da eficácia da Residência Zootécnica (RZ) da Embrapa Gado de Leite”. O projeto demonstrou, em primeiro lugar, a alta empregabilidade dos egressos da RZ e o alto prestígio que a marca Embrapa tem junto ao setor produtivo, além de servir como instrumento para a identificação de demandas para P&D e para TT. Uma das principais conclusões do projeto foi que, mais do que desenvolver novas pesquisas, há necessidade do envolvimento das processadoras de leite nas ações de TT em parceria com P&E para aplicar o que já foi desenvolvido. A aplicação de metodologias participativas traz em paralelo mais aprendizado. É o caso

do projeto “Facilitando plataformas de inovação local para pecuária leiteira de pequenos produtores” (Facilitating local level dairy innovation platforms for smallholder farmers), aprovado na Plataforma África Brasil. O projeto visa prospectar demandas e ajudar o setor leiteiro de uma região do Quênia a discutir suas soluções e agir. Entretanto, encontrei no Quênia gente muito preparada e que usou parte da minha tese de Ph.D. em associação com métodos que vêm da cultura africana (Antropologia) e métodos de motivação e mobilização para montar a metodologia apresentada na figura 5.

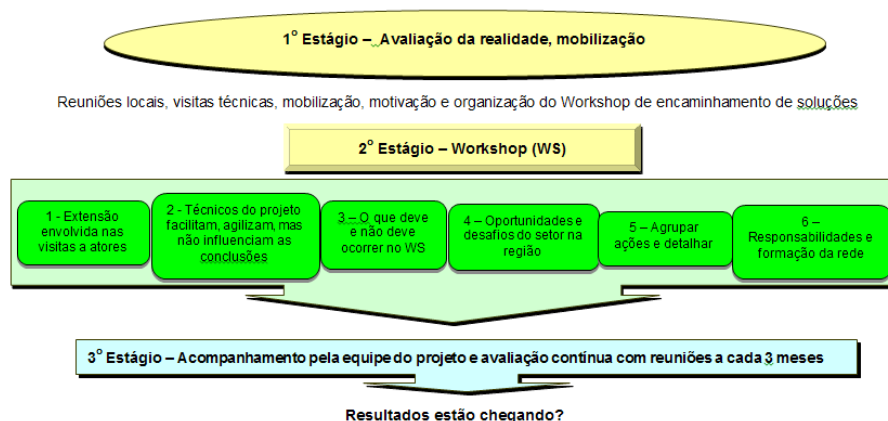


Figura 5. Metodologia usada no projeto “Facilitating local level dairy innovation platforms for smallholder farmers” - Quênia.

Nesse projeto, além de se identificarem as demandas e desafios para o desenvolvimento do setor leiteiro regional, os atores se organizaram por livre iniciativa para resolver seus problemas, com o apoio não financeiro dos membros do projeto. Os resultados já estão acontecendo, ou seja, os atores estão organizando e mostrando resultados nas ações planejadas. Dois depoimentos do projeto foram marcantes: (1) “Bom que vocês da Embrapa não estão chegando com o pacote pronto”; e, (2) “Importante saber que a agricultura brasileira cresceu aprendendo métodos no lugar de copiar o hemisfério norte.” Em Burkina Faso, África, a conduta de implantação do projeto “Fortalecimento da pecuária



leiteira de Burkina Faso” está seguindo o mesmo rumo: tudo conversado, nada imposto. As conclusões e decisões vêm sendo tomadas pelos burkinabés e não pelos Embrapianos.

## Conclusões

O setor produtivo precisa ser parte integrante e comprometida com os projetos de pesquisa aplicada; devem ser financiadores destes projetos, desde a concepção até a avaliação dos resultados a campo. Assim, realidades melhoradas darão maior suporte a novos projetos submetidos. Na visão quantitativa  $2 + 2 = 4$  e não 3. Na qualitativa, envolvendo Antropologia, Sociologia, Psicologia junto com tecnologia de produção, 3 está próximo de 4 e pode apontar o que ainda falta fazer. A conclusão mais importante é que o aprendizado continua, seja com qualquer tipo de ator com quem se interaja.

## Referências

- BAN, A. W. V. D.; HAWKINS, H. S. Agricultural extension. 2. ed. London: Blackwell Science, 1996.
- CARR, A. Grass Roots & green tape. Sydney: The Federation Press, 2002. v. 1.
- CORNWALL, A.; GUIJT, I.; WELBOURN, A. Acknowledging process: methodological challenges for agricultural research and extension. In: BEYOND farmer first: rural people's knowledge, agricultural research and extension practice. London: Intermediate Technology Publications, 1994. p. 98-117.
- FREIRE, P. Extensão ou Comunicação? Editora Paz na Terra, 10ª edição, São Paulo, 1992.
- JOHNSON, J. M. Doing field research. New York: Free Press, 1975.
- KRASNY, M.; DOYLE, R. Participatory Approaches to Program Development and Engaging Youth in Research: the Case of an Inter-Generational Urban Community Gardening Program. Journal of Extension, v. 5, n. 4, 2002.
- MCCALL, G. J.; SIMMONS, J. L. (Ed.). Issues in participant observation: a text and reader. Chicago: Addison-Wesley Publishing Company, 1969.

SIXSMITH, J.; BONEHAM, M.; GOLDRING, J. E. Accessing the Community: gaining insider perspectives from the outside. *Qualitative Health Research*, v. 13, n. 4, p. 578-89, 2003.

TEIXEIRA, S. R.; NOVAES, L. P. Partnership of COOPAVEL and Embrapa Dairy: a case of success in transference of technologies. In: *INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY POLICY AND INNOVATION*, 4., 2000, Curitiba, Brazil. *Proceedings...* Curitiba, 2000. p.

VANCLAY, F.; LAWRENCE, G. Farmer Rationality and the Adoption of environmentally sound practices: A critique of the assumptions of traditional agricultural extension. *European Journal of Agricultural Education and Extension*, v. 1, n. 1, p. 59-90, 1994. Disponível em: < <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13892249485300061#p=review> > . Acesso em: 22 jan. 2001.

# 3- Avaliação econômica em projetos: o que é, o que requer e como fazer?

Daniela Vieira Marques<sup>1</sup>

Antonio Flavio Dias Avila<sup>2</sup>

## Introdução

A avaliação ex-ante dos impactos da pesquisa agropecuária objetiva analisar e priorizar as propostas de projetos sob o ponto de vista dos impactos esperados. Tal avaliação pode ser feita usando-se os mais diversos métodos (escores, congruência, excedente econômico, dentre outros) e critérios (econômico, potencial de mercado, social, ambiental, conhecimento e capacitação e outros).

Tal avaliação extrapola a avaliação de mérito técnico-científico e de alinhamento estratégico por permitir avaliar em que medida os projetos de pesquisa resultarão em retornos à sociedade sob os mais diversos ângulos. Os resultados obtidos permitem aos tomadores de decisão priorizar os projetos de P&D em avaliação, segundo determinado método, critério e/ou uma combinação deles.

A experiência em avaliação de impacto na Embrapa tem se concentrado nas avaliações ex-post que busca avaliar os resultados alcançados pelas tecnologias desenvolvidas pelos projetos de pesquisa já concluídos.

---

<sup>1</sup>Analista da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa com atuação na área de avaliação de impactos; [daniela.marques@embrapa.br](mailto:daniela.marques@embrapa.br)

<sup>2</sup>Pesquisador da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa com atuação na área de avaliação de impactos; [flavio.avila@embrapa.br](mailto:flavio.avila@embrapa.br)

Na avaliação de impacto do tipo ex-ante, os trabalhos têm sido mais desenvolvidos no âmbito acadêmico e o seu uso é bem limitado em instituições de pesquisa agropecuária.

No caso das avaliações ex-ante de impacto econômico, foco deste trabalho, estas objetivam estimar os impactos potenciais da pesquisa relacionados à geração de benefícios, oferecendo subsídios para definir, com embasamento técnico, a prioridade dos projetos avaliados e com isso, poder destinar com eficácia e eficiência os recursos públicos disponíveis.

A Embrapa tem realizado algumas tentativas pontuais de aplicação da avaliação ex-ante de projetos de pesquisa, contudo os trabalhos não tiveram prosseguimento e/ou não utilizaram uma metodologia padronizada. Um exemplo foi o esforço realizado para os projetos que integraram o Agrofuturo - Programa de Inovação Tecnológica e novas formas de gestão na pesquisa agropecuária – financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID, que usou os resultados gerados a partir de uma metodologia de avaliação de impacto ex-ante como um critério de priorização para aprovação das propostas apresentadas para financiamento (AVILA, 2007).

Outros exemplos são as experiências ocorridas na Empresa na época do SEP - Sistema Embrapa de Pesquisa, com os softwares AVALPESQ – Avaliação de Pesquisa (AVILA, CRUZ & VIEIRA, 1994) e DreamSur, para avaliação e priorização da pesquisa agropecuária (PROGRAMA, 2002).

No caso do DreamSur, o software foi fruto de um projeto do PROCI-SUR – Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Agroalimentar e Agroindustrial do Cone Sul, com envolvimento dos Institutos Nacionais de Pesquisa Agropecuária da Argentina, Chile, Bolívia, Paraguai e Uruguai, além da Embrapa. O software oferece a seus usuários métodos alternativos de priorização de projetos na área de pesquisa agropecuária (PROGRAMA, 2002).

Entre 2010 a 2012, foi feita uma evolução do software DreamSur, resultando na versão 4.0, cujo aprimoramento contou com incremento

de critérios nos métodos disponíveis e nas funcionalidades do software. Este esforço foi realizado a partir de projeto desenvolvido no âmbito do Agrofuturo.

Assim a proposta deste texto é apresentar as metodologias relacionadas à avaliação ex-ante de impacto econômico de projeto, foco do “Workshop em Avaliação Econômica de projetos e impactos de tecnologias da Embrapa” que também está disponível no software DreamSur4.

## Avaliação ex-ante de impacto econômico

A avaliação ex-ante de impacto econômico de projetos pode ser feita de duas maneiras independentes e complementares; uma avaliação quantitativa e outra qualitativa, que podem ser usadas na análise da viabilidade de execução do projeto avaliado.

Para a avaliação quantitativa, o método que tem sido mais usado nos estudos de avaliação ex-post, e que pode ser usado para a avaliação de projetos, é o excedente econômico (AVILA et al., 2008). Esse enfoque permite que se estime o benefício econômico gerado pela adoção de inovações tecnológicas, comparativamente a uma situação anterior em que a oferta do produto era dependente de tecnologia tradicional. Maiores detalhes da aplicação desse método são apresentados no capítulo 7 dessa publicação e referem-se à avaliação de impacto econômico de tecnologias da Embrapa.

Na avaliação qualitativa, o método usado é o de escores baseado na opinião de juízes que fazem o julgamento de indicadores referentes aos impactos econômicos potenciais apresentados no projeto. Os indicadores relacionados aos impactos econômicos estão agrupados em duas dimensões: econômica e potencial de mercado. No tratamento interno dos dados, visando à obtenção de uma classificação mais acurada, o software DreamSur4 oferece aos seus usuários a opção de que os dados sejam tratados pelo método Thurstone ou pelo Método Saaty, dependendo do número de dados disponíveis (PROGRAMA, 2002).

O método de escores é baseado na opinião de um painel de juízes segundo um conjunto de critérios selecionados, os quais intervêm com um determinado peso na decisão ou resultados alcançados. Este processo constitui a priorização dos projetos que leva em consideração os seguintes aspectos operacionais: a) seleção dos juízes; b) seleção dos critérios; c) priorização dos critérios; e, d) priorização dos projetos.

Para a seleção dos juízes, é importante escolher um conjunto diversificado envolvendo, pesquisadores, professores de universidades, técnicos de ONGs e outras instituições, dentre outros. O número ideal de componentes deste painel de juízes deve ser entre 15 e 20 pessoas, número considerado na literatura como suficiente para a definição de prioridades baseada no método de escores.

A seleção dos critérios é uma etapa fundamental para o êxito do processo de priorização por escores. Para tanto, deve ser feito um esforço, que em geral, pode envolver os próprios juízes no sentido de selecionar aqueles critérios mais relevantes, dado o conjunto de projetos a priorizar.

Para a avaliação dos impactos econômicos, a metodologia oferece um rol de indicadores por dimensão que podem ser usados integral ou parcialmente, de acordo com os projetos analisados e os objetivos que se quer atingir.

Na etapa seguinte de tal processo, os juízes devem definir os pesos de cada um dos critérios selecionados para que a priorização leve em conta os distintos níveis de importância de cada um dos projetos de pesquisa em avaliação. Os juízes devem opinar sobre a importância de cada critério usando uma escala que varia de 1 (menos importante) até 5 (mais importante), posteriormente normalizada e transformada em termos percentuais.

A quarta etapa corresponde ao processo da avaliação dos projetos pelo painel de juízes, que utiliza os critérios e pesos já estabelecidos para avaliarem os projetos usando a mesma escala definida anteriormente (1 a 5), cujos resultados, ao final, também são normalizados e transformados em termos percentuais.

## A dimensão econômica

Para a avaliação qualitativa do impacto econômico o enfoque comparativo (situação anterior versus atual) e os indicadores presentes no método do excedente econômico também são muito importantes, pois os indicadores e a abordagem utilizados dessa metodologia serviram de base para a construção do rol de indicadores e componentes disponíveis para serem usados no método de escores. Assim, foi definido um conjunto de componentes organizados em indicadores, como pode ser visto na figura 1.



Figura 1. Indicadores e seus respectivos componentes da Avaliação do Impacto Econômico.  
Fonte: Elaborada pelos autores.

### Renda

O aumento de renda do adotante (produtor/propriedade rural/agroindústria) deve ser estimado comparando-se a situação atual e a situação com adoção da tecnologia a ser desenvolvida. Nesse indicador é avaliada a geração de renda em decorrência dos seguintes componentes: incremento de produtividade (rendimento atual versus anterior), redução

de custos (custos anteriores versus atuais), da expansão da produção para novas áreas (renda obtida na situação atual versus obtida com o outro produto anterior) e da agregação de valor (renda com e sem o produto).

### Impacto econômico da geração da tecnologia

O indicador impacto econômico da geração da tecnologia visa entender as mudanças que a adoção da futura tecnologia implicará nos seguintes componentes: a) valorização da propriedade: aumento do valor de mercado da propriedade; b) geração de renda: maior garantia na obtenção da renda (segurança/ estabilidade/ autonomia); e, c) diversidade de fontes de renda, dentro ou fora do estabelecimento.

### Insumos

Os insumos são os elementos básicos (terra, trabalho e capital) utilizados na produção de bens e serviços. Esse indicador objetiva levantar as diferenças que serão promovidas quando da adoção da tecnologia nos seguintes componentes: fertilizantes/defensivos/sementes, mão de obra, máquinas e equipamentos, terra e outros insumos (exemplo: eletricidade, impostos / taxas, certificação/ rotulagem/ embalagem, assistência técnica, treinamento, água para processamento, combustíveis fósseis / lubrificantes, benfeitorias e instalações).

### Potencial de mercado

Para o lançamento de uma nova tecnologia é importante avaliar qual o potencial de inserção da mesma no mercado, analisando se a mesma terá boas possibilidades de aceitação pelos seus clientes/consumidores potenciais e se existe demanda para a tecnologia a ser gerada. Além dos seus consumidores é importante avaliar seus concorrentes, de forma identificar se a tecnologia encontrará um grande número de produtos similares no mercado ou se estará posicionada num mercado mais concentrado. Nesse sentido, para essa dimensão de impacto, são avaliados os indicadores e seus respectivos componentes mostrados na figura 2.





Figura 2. Indicadores e seus respectivos componentes da Avaliação do Impacto Potencial de Mercado.  
Fonte: Elaborada pelos autores.

## Mercado potencial

Para que um novo produto ou serviço seja lançado, é preciso primeiro conhecer em que mercado ele será inserido, avaliando seus possíveis consumidores/clientes. Assim, identificar a existência de barreiras de entrada, e dimensionar o tamanho e a abrangência da demanda são informações importantes para a tomada de decisão na elaboração de um projeto. Para medir esse indicador são usados três componentes. No primeiro, existência de barreiras de entrada, verificam-se os fatores que dificultam a uma organização começar a atuar num determinado segmento (altos custos iniciais, muito conhecimento tecnológico, legislação e fiscalização do governo); no caso da Embrapa, aplica-se ao mercado de tecnologias agropecuárias/agroindustriais. O segundo componente, tamanho da demanda, mede a quantidade de bens e serviços que os consumidores estão dispostos a adquirir em um determinado período de tempo. Por fim, o componente, abrangência da demanda, busca identificar se a demanda é local, regional, nacional ou mundial. Quanto maior a abrangência da demanda, maiores as possibilidades de adoção da nova tecnologia.

## Concorrentes

Nesse indicador avalia-se o diferencial da tecnologia frente aos concorrentes. Para isso, averigua-se se será gerado um serviço ou produto diferenciado, quanto a preço, características, funcionalidade, eficiência, condições de comercialização, embalagem, etc. O outro componente, tipo de concorrente, verifica se a nova tecnologia será inserida num mercado menos ou mais competitivo.

## Royalties

Royalty é o termo utilizado para designar a importância paga ao detentor ou proprietário ou território, detentor de recurso natural, produto, marca, patente de produto, processo de produção, ou obra original, pelos direitos de exploração, uso, distribuição ou comercialização do referido produto ou tecnologia. Os componentes usados para avaliar esse indicador são: geração de Royalties (recebem porcentagens) e pagamento de Royalties (pagam porcentagens).

## Considerações finais

A avaliação ex-ante de impactos é um processo muito importante para o desenvolvimento e aprimoramento de um projeto, além de fornecer subsídios aos tomadores de decisões quanto a melhor forma de destinar os recursos disponíveis para pesquisa.

Atualmente ainda não há um processo formal institucionalizado na Embrapa referente a esse tipo de avaliação. Contudo é importante que cada unidade estruture esse processo internamente com vistas a, além de priorizar os projetos internamente, identificar e fornecer subsídios para reformulação desses projetos submetidos, e mesmo para gerar novas propostas que maximizem os impactos das tecnologias a serem geradas pela Embrapa.

A metodologia apresentada neste trabalho é parte integrante do software DreamSur4, que oferece, além da avaliação econômica, outras metodologias, permitindo, assim, uma análise multidimensional dos projetos.

Além desse instrumento, existem outras opções de software que realizam avaliação ex-ante, como é o caso do Inova-tec (JESUS-HIT-ZSCHKY, 2007), também desenvolvido no âmbito da Empresa, pela Embrapa Meio Ambiente, além de outras alternativas.

É importante a definição de uma metodologia padrão, nesse momento, dentro dos centros, com os instrumentos necessários para sua aplicação e assim estruturar um processo de avaliação de projetos que seja constante e padronizado.

A avaliação ex-ante de impacto econômico traz muitos e importantes resultados sobre as perspectivas de geração de benefícios futuros ao adotante, ao pesquisador e à instituição de pesquisa. Assim, é interessante analisar, na elaboração de um projeto, os outros impactos decorrentes da adoção de tecnologia, como é o caso dos impactos sociais, ambientais, sobre o conhecimento, a capacitação, dentre outros.

## Referências

AVILA, A. F.D. Avaliação Ex-ante dos Projetos Agrofuturo: Metodologia e Resultado. Brasília, EMBRAPA, 2007.

AVILA, A. F.D; CRUZ, E.R. & VIEIRA, J.L. AVALPESQ - Programa de Computador para Avaliação Benefício/Custo da Pesquisa Agropecuária: Manual do Usuário. Brasília, Embrapa/SEA, 1994. 46 p.

AVILA. A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L. Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2008. 189 p.

JESUS-HITZSCHKY, K. R. E. Impact assessment system for technological innovation: Inova-tec System. Journal of Technology Management & Innovation, Santiago, v. 2, p. 67- 82, 2007.

PROGRAMA Cooperativo para o Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário do Cone Sul. DreamSur - Software para Priorização da Pesquisa Agropecuária. PROCISUR. Brasília, 2002.



# 4- Padronização de dados experimentais para avaliação econômica: a experiência da Embrapa Agrossilvipastoril

Marcelo Carauta Montenegro Medeiros de Moraes<sup>1</sup>

## Introdução

A avaliação econômica de uma atividade produtiva é elemento central para determinar sua competitividade, sua capacidade de contribuir para o crescimento econômico de uma região ou país e para realizar prospecções sobre a situação futura do sistema econômico, seja no nível micro ou macroeconômico.

Considerando o nível de especialização que a atividade agrícola brasileira apresenta e os importantes resultados em termos de produção e produtividade, aliado ao fato de que essa atividade tem, historicamente, contribuído sobremaneira para enfrentar problemas sociais como o combate à desigualdade de renda e à pobreza, esses resultados econômicos podem, e tendem, a auxiliar o setor público e privado no sentido de organizar, planejar e implementar políticas públicas voltadas para as atividades agrícolas.

## A importância da coleta de dados econômicos

O desempenho econômico da atividade agrícola apresenta como característica fundamental, além dos aspectos técnicos associados ao

<sup>1</sup>Economista formado pela Fundação Getúlio Vargas em 2006 e mestre em Economia pela Universidade Federal Fluminense em 2008, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, com atuação em Modelagem de Sistemas de Produção, com foco em sistemas integrados de produção. [marcelo.carauta@embrapa.br](mailto:marcelo.carauta@embrapa.br).

processo produtivo, forte dependência em relação aos fenômenos climáticos assim como em relação às variações de preços associados à conformação do mercado, tanto interno quanto externo. Nesse sentido conhecer o processo produtivo, em todos os seus aspectos, é fator determinante para que o produtor consiga permanecer na atividade. Ademais, o cálculo dos custos de produção é um procedimento que possibilita uma boa compreensão do processo produtivo.

Tendo em conta a natureza competitiva da atividade agrícola, a caracterização dos custos de produção se coloca como ponto central para que o produtor consiga identificar possíveis gargalos e deficiências em seu processo produtivo assim como suas maiores vantagens competitivas. Ainda, a identificação dos custos de produção é elemento básico para a avaliação econômico-financeira da atividade, que é instrumento necessário para a geração de indicadores que são importantes para a tomada de decisão dos produtores, como rentabilidade, lucratividade, prazo para a recuperação do investimento, dentre outros. Para tanto é fundamental a coleta adequada dos dados associados às diferentes etapas do processo de produção.

A análise econômica permite a identificação de alternativas para geração de lucro ao produtor. De forma análoga, a identificação dos pontos fracos também é relevante, pois além de possibilitar uma melhora do processo produtivo, permite que o produtor se proteja, com a utilização de seguros e hedges (estratégias destinadas a compensar eventuais perdas/ganhos que podem ser aferidos por um investimento).

O processo de avaliação econômica do sistema de produção pode também auxiliar o produtor a identificar novas estratégias de gestão. O entendimento sobre as variáveis críticas do processo leva o produtor a acompanhá-las mais de perto, possibilitando melhores oportunidades de compra e venda dos insumos, produtos e serviços. Outro ponto é a identificação de movimentos cíclicos dentro do processo de produção, que pode gerar melhores oportunidades de compra e venda, pois ao identificar períodos de alta e baixa nos preços dos insumos, por exemplo, o produtor pode planejar suas compras em períodos em que os preços estão mais baixos e estocar os insumos até o momento de sua utilização.

Portanto, a avaliação econômica é extremamente importante para o processo de produção, pois possibilita um maior entendimento deste processo, permitindo um processo contínuo de otimização (minimização dos custos e maximização do lucro), o que contribuirá para a permanência do produtor no mercado, bem como o sucesso na atividade.

## Metodologia

A metodologia de levantamento dos dados de custo de produção aqui apresentada utiliza algumas premissas para seu adequado funcionamento. Premissa significa uma proposição às informações essenciais que servem de base para um raciocínio ou a uma metodologia, e é de extrema importância à pesquisa, pois é a partir dela que começa o entendimento do modelo estudado. Esta metodologia possui cinco premissas que são apresentadas a seguir.

Dado o mundo dinâmico que vivemos atualmente, é extremamente importante a construção de processos contínuos e independentes entre si. Para tanto, a primeira premissa de nossa metodologia é a automação. Isto porque processos com esta característica proporcionam agilidade no processo de análise dos dados. Para tanto, é importante a utilização de planilhas eletrônicas com tabelas dinâmicas e macros que melhorem o processo de análise. Para atingirmos estas características é necessário também a organização dos dados de forma adequada, em formato próprio de banco de dados, com a disposição destes em colunas. Este ordenamento facilita a automação dos processos.

A segunda premissa está muito ligada à primeira, apresentada acima, e é a de informatização dos processos. A utilização desta premissa permitirá a realização dos processos de maneira mais rápida e precisa, bem como consultas detalhadas e pontuais do processo produtivo em tempo real.

Em seguida temos a premissa de consistência dos dados, necessária para a avaliação econômica, dado que qualquer avaliação econômica se inicia com o levantamento de informações. Esta premissa também está

muito relacionada com a primeira, a de automação dos processos. Vale ressaltar que para atingirmos a consistência dos dados torna-se necessário a utilização de mecanismos de controle para sua coleta e alguns exemplos destes mecanismos para planilhas eletrônicas são a utilização de listas suspensas e tabelas de cadastro.

Outra premissa importante é a segurança no armazenamento das informações. As informações são coletadas para uma posterior análise, portanto, perdê-las pode comprometer todo o trabalho de análise. Para tanto, é necessário a realização de backups de maneira contínua, de modo que, em caso de perda, os dados de recuperação estejam o mais atualizado possível. Outra forma de mitigação de perdas de dados é o controle/armazenamento em meio impresso (via caderno ata) e eletrônico dos dados. O controle impresso é importante, pois além de possibilitar um novo meio de armazenamento, permite também o registro da memória de cálculo dos coeficientes técnicos, dados importantes para o processo de validação dos dados.

Por último, temos a premissa de compartilhamento dos dados. Os dados de nada servem se não podem ser compartilhados e utilizados. Logo, é muito importante que os dados sejam armazenados de forma que permitam a consulta para o público-alvo. Normalmente o compartilhamento é pensado apenas após o armazenamento dos dados, porém, é muito importante que seja planejado antes da construção da plataforma de armazenamento, pois esta pode não possibilitar um compartilhamento adequado.

A metodologia foi construída tendo como instrumentos de coleta de dados uma planilha eletrônica e um formulário de coleta de dados em formato de bloco de anotações. Ambos são compostos com praticamente os mesmos elementos; porém, entende-se que cada instrumento apresenta características que facilitam a coleta dos dados tanto no campo experimental ou na fazenda – o bloco de anotações – quanto para o registro eletrônico das informações relacionadas ao planejamento da atividade nos laboratórios de pesquisa ou nos escritórios – planilha eletrônica. Essas opções de registro levam em consideração os diferentes níveis de acesso e instrução que os usuários têm em relação a computadores.



Considerando a operacionalização das informações para o cálculo do custo de produção, é necessário ter atenção para alguns pontos importantes com relação à coleta de dados antes de efetivamente executá-la. Isso porque, como já ressaltado anteriormente, o resultado final tanto para a análise dos custos de produção como para a avaliação econômico-financeira da atividade depende da coleta da informação de maneira precisa. Ademais, tem-se como premissa obter resultados o mais próximo possível da realidade encontrada pelos produtores.

Ainda, é importante considerar que em muitas situações optar por trabalhar com dados médios, ajustes ou estimativas, mesmo parecendo soluções viáveis, faz com que os resultados encontrados não retratem a realidade observada. E esse problema é agravado quando se lança mão dessa solução de maneira sucessiva.

Como estratégia de superação dessas limitações em relação à consistência das informações, propõe-se dois procedimentos iniciais relacionados à coleta dos dados. Inicialmente, considera-se que a coleta das informações deve acontecer logo após a realização da atividade. Esse procedimento, mesmo se configurando, em algumas situações, tempo despendido em uma ação não relacionada ao processo de produção propriamente dito, é extramente relevante para a quantificação dos custos produtivos como também propicia um levantamento mais acurado das informações.

O segundo ponto fundamental é a identificação do local onde a atividade foi realizada. Isso, considerando a natureza dos sistemas integrados de produção, é fundamental para futuros cálculos relacionados às propriedades de sinergia do sistema, assim como para identificar os custos associados a atividades espacialmente localizadas. Aqui é fundamental a atenção com elementos de custos como utilização de insumos, mão de obra e maquinário. Ademais, especial atenção deve ser dada a experimentos de pesquisa nos quais os tratamentos são divididos em parcelas e/ou subparcelas. Nessas situações, recomenda-se, para auxiliar as pessoas envolvidas com a coleta dos dados, a identificação das parcelas e subparcelas.

A identificação do local é de extrema importância em projetos de pesquisa, dado que nesses os tratamentos são divididos em parcelas e estas são distribuídas de maneira aleatória no campo. Como exemplo, segue o modelo de identificação utilizado pela Embrapa Agrossilvipastoril.

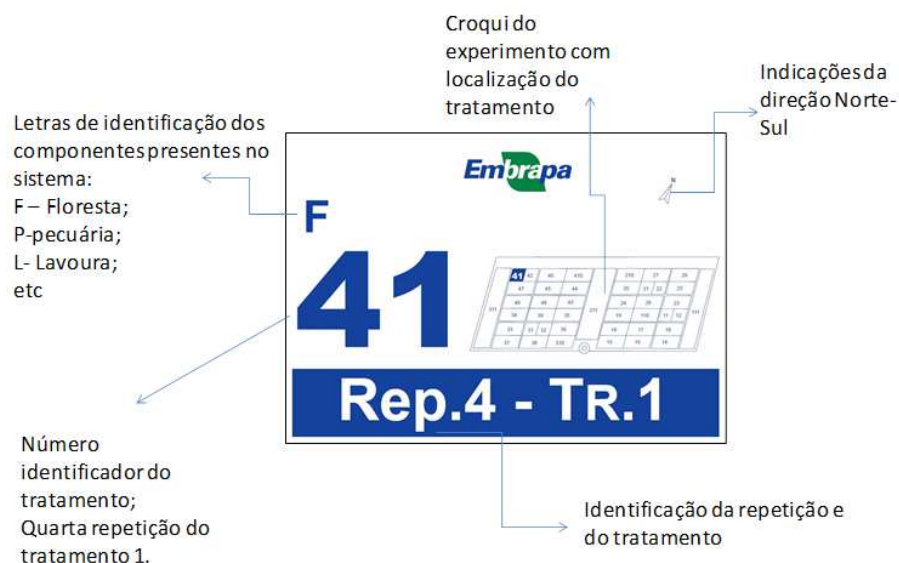


Figura 1. Placa de Identificação - parcelas do campo experimental da Embrapa Agrossilvipastoril.

É importante considerar que essa proposta de levantamento de dados busca avaliar os custos associados ao sistema produtivo e não a uma cultura isolada. Nesse sentido, essa proposta se coloca como um avanço em relação aos métodos encontrados na literatura já que esses têm como ponto focal o levantamento e a quantificação dos custos associados a culturas específicas.

Como a missão da Embrapa Agrossilvipastoril é trabalhar com sistemas integrados, essa proposta foi elaborada para contemplar essa configuração de sistema produtivo, porém, vale frisar que ela também pode ser aplicada a avaliações de uma única cultura, uma vez que essas estão contidas nos sistemas integrados.

## Considerações finais

A avaliação econômico-financeira dos sistemas produtivos é elemento decisivo para a tomada de decisão por parte dos produtores. O conhecimento dos processos envolvidos na produção é fator determinante para o sucesso da atividade. Assim sendo, a identificação, o acompanhamento e a avaliação das informações econômicas são essenciais para que as decisões tomadas não coloquem em risco a continuidade da atividade produtiva.

Considerando essas questões, o levantamento dos custos envolvidos no processo produtivo coloca-se como atividade primária para a realização da avaliação econômico-financeira. E para que os custos sejam corretamente calculados é importante que a coleta das informações econômicas seja feita com maior rigor possível.

O presente trabalho apresenta a estratégia que vem sendo aplicada pelo Grupo de Economia da Embrapa Agrossilvipastoril. É importante destacar que mesmo pautada nas premissas identificadas acima, essa metodologia de coleta encontra-se em constante processo de atualização para captar da melhor maneira possível o dia a dia do campo e assim demonstrar a todos os envolvidos e interessados os resultados mais próximos possíveis da realidade observada.



# 5- Análise de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários com o uso do AVETEC

Rosana do Carmo Nascimento Guiducci<sup>1</sup>  
Eliseu Roberto de Andrade Alves<sup>2</sup>

## Histórico

A Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa desenvolve trabalhos na área de avaliação de viabilidade econômica de sistemas de produção, em parceria com Unidades Descentralizadas da Embrapa, desde 1999, quando foi implementado o Sistema e Custos de Produção da Agropecuária Brasileira - SCP.

O sistema tinha como objetivo estabelecer padrões unificados de levantamento, armazenamento e divulgação de informações de custos de produção- tarefa fundamental para a Empresa, dada a dispersão geográfica de suas unidades e as especificidades de produtos e regiões. Este objetivo foi atingido em grande medida, especialmente no período de 1999 a 2002, por meio do projeto de pesquisa liderado pela SGE, com a participação de pesquisadores e analistas de várias Unidades da Embrapa. Como resultado, obteve-se, além da sistematização do software SCP e alinhamento metodológico, a avaliação de 125 sistemas de produção, abrangendo um total de 27 produtos da agropecuária, em diversas regiões do país.

---

<sup>1</sup>Pesquisadora da Secretaria de Gestão Estratégica com atuação na área de Economia Agrícola; rosana.guiducci@embrapa.br.

<sup>2</sup>Assessor da Presidência da Embrapa, Pesquisador com atuação na área de Economia Agrícola; eliseu.alves@embrapa.br.

Nos anos seguintes, os estudos de custos de produção e viabilidade econômica tiveram continuidade em algumas Unidades Descentralizadas, porém sem a interação entre profissionais para troca de experiência e aprimoramento do conjunto das análises. Em consequência, o sistema SCP deixou de ser utilizado pela maior parte dos usuários iniciais e o trabalho de consolidação e padronização de metodologia foi se perdendo paulatinamente.

Em 2010 essas atividades foram retomadas na SGE, como parte das ações de fortalecimento da área de Socioeconomia, por meio do projeto “Estudo da Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção a partir de Tecnologias e Práticas Indicadas pela Embrapa”. O objetivo era retomar a discussão da metodologia de avaliação de viabilidade econômica com as Unidades de Pesquisa, elaborar manuais de orientação considerando sistemas de produção vegetal, animal e integrados, definindo assim, padrões de análises que permitissem a comparação de resultados e o nivelamento dos profissionais.

Passou-se a analisar não apenas os sistemas de produção utilizados pelos produtores, mas também os sistemas indicados pela pesquisa, propiciando análises comparativas. Houve, então, a necessidade de incorporar novas funcionalidades e melhorias ao SCP, o que resultou no atual sistema AVETEC.

Nesse sentido, o AVETEC é uma proposta metodológica para o cálculo do custo de produção e dos indicadores de viabilidade econômica dele derivados. Atualmente disponível na intranet para todas as Unidades da Embrapa, o Sistema permite atualização periódica das análises de viabilidade econômica, incluindo índices de preços, coeficientes técnicos de produção, custos, receitas, fluxos de caixa, análises e interpretações de resultados.

### Importância das análises de viabilidade econômica

A inovação tecnológica nos processos produtivos normalmente é associada à possibilidade de ganhos econômicos, seja por meio de maior

produtividade dos fatores ou pela redução nos custos de produção. Ainda que haja outras motivações para a adoção de uma tecnologia, o resultado econômico é, em última instância, um fator decisivo para o produtor.

No entanto, a incorporação de tecnologia per se não garante a rentabilidade econômica, ainda que melhore o processo produtivo. Antes, é preciso considerar a relação entre os preços dos fatores de produção, tendo em conta que a estrutura relativa de preços determina, em grande medida, os resultados econômicos da atividade produtiva.

Os estudos de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários têm por objetivo verificar a rentabilidade das tecnologias da Embrapa; disponibilizar essas informações para a área de transferência de tecnologia; identificar obstáculos à transferência da tecnologia e, também, produzir informações que auxiliem os produtores na tomada de decisão.

A análise inicia-se pela obtenção do custo de produção. Em uma planilha organizam-se os dados necessários, relativos a todos os fatores, insumos e serviços utilizados. O custo de produção é calculado para fins de comparação com o preço do produto. Se o custo de produção de uma unidade do produto é maior que seu preço há pouca chance de adoção da tecnologia nos dias de hoje. Se o produtor adotar vai ter prejuízo aos preços vigentes.

Portanto, por meio da análise do custo de produção verifica-se se e como os recursos empregados em um processo produtivo estão sendo remunerados. A rentabilidade da atividade, relativamente a alternativas de emprego de tempo e capital é outra informação relevante a ser considerada nessas análises.

Informações como essas são úteis aos produtores para identificar os sistemas mais eficientes, decidir quanto à adoção de determinada tecnologia e, assim, potencializar os resultados.

Do ponto de vista do desenvolvimento da pesquisa agropecuária, essas análises permitem confirmar resultados das tecnologias e práticas indicadas pela Embrapa e, em alguns casos, identificar necessidades de melhorias e adequações das mesmas, contribuindo para aumentar a eficácia das respostas tecnológicas da Empresa ao setor agropecuário.

## Princípios metodológicos

Dada a importância do custo de produção é preciso atentar-se a princípios metodológicos para garantir a acurácia da informação. Em Guiducci et al. (2012) esses princípios e outros aspectos metodológicos são discutidos detalhadamente. Uma síntese dessa discussão é apresentada a seguir.

Em primeiro lugar, deve-se ter em mente que a lógica por trás das análises de custo de produção é a escassez de recursos e, por consequência, a existência de custos de oportunidade. Sendo os recursos escassos, o produtor deve decidir por determinada atividade, deixando de realizar outras. O custo de oportunidade é exatamente o valor da atividade não realizada. É fundamental que esse custo seja levado em consideração nas análises.

Para evitar equívocos na identificação dos custos, um princípio importante adotado pelos autores é a separação virtual dos papéis de empreendedor e capitalista, ambos exercidos simultaneamente pelo produtor. É uma forma de garantir a remuneração de todos os fatores utilizados, incluindo aqueles de propriedade do produtor, que muitas vezes são subestimados ou mesmo deixados de fora na composição dos custos de produção. Entende-se que o capitalista é o dono dos bens de capital, e recebe juros e aluguéis do empreendedor. O empreendedor, por sua vez, não possui recursos próprios, aluga do capitalista terra, benfeitorias, máquinas e animais, e financia o custeio com empréstimo. Dessa forma, garante-se que todos os fatores utilizados na produção sejam remunerados, chegando-se, assim, ao custo total de produção.



Recomenda-se, sempre que possível, a utilização de valores de aluguéis no mercado local, especialmente para máquinas, equipamentos e terra. No valor dos aluguéis já estão embutidos tanto o custo de oportunidade quanto a depreciação dos bens. Não havendo essa informação, as despesas deverão ser calculadas. Recomenda-se a utilização da Tabela Price, atentando-se para o correto rateio dessas despesas sempre que o bem for utilizado em outras atividades na propriedade. Quando esse for o caso, apenas uma parcela da depreciação anual e do custo de oportunidade do bem, que pode ser um trator, por exemplo, deverá ser contabilizada na planilha de custo da atividade ou sistema de produção em análise. A descrição detalhada desses cálculos e rateios está disponível em Guiducci et al. (2012).

Esses cuidados são importantes para que se possa chegar o mais próximo do custo médio mínimo de produção. Essa é a referência para as análises de viabilidade econômica, que irão orientar as decisões dos produtores, dos formuladores de políticas públicas e retroalimentar a agenda de pesquisa.

## Plano de contas

A estrutura de uma planilha de custos ou plano de contas pode ser organizada em vários formatos, como, por exemplo, observando-se as operações do sistema de produção. Em sistemas de criação animal, consideram-se as operações de Alimentação, Sanidade, Reprodução, Serviços, Manutenção e Outros. Nas lavouras permanentes e temporárias utilizam-se Sistematização do solo, Correção do solo, Plantio/Semeadura, Tratos culturais, Colheita, Manutenção e Outros. Cada operação requer serviços e insumos específicos e em quantidades variadas. Todas essas despesas são consideradas custeio e irão compor a estrutura do plano de contas, juntamente com os custos de oportunidade e as depreciações, quando houver.

No AVETEC parte-se de uma estrutura mínima inicial, na qual o custo total é composto por três contas básicas: Custeio, Depreciações e Custo de oportunidade. Essa estrutura é ampliada com a criação de contas

analíticas (itens de despesas) e sintéticas (grupo de despesas) a critério do usuário.

Dessa forma, o usuário insere contas sintéticas em custeio, representando as operações do sistema de produção. Em cada operação inserem-se contas analíticas relativas às despesas específicas daquela operação. Nas contas analíticas o sistema solicita informações como a unidade de medida, quantidade usada, valor unitário e número de repetições. Os totais e subtotais são calculados automaticamente. Ao final o plano de contas terá uma estrutura como a ilustrada na tabela 1 em anexo. Na Tabela 1, as contas básicas pré-definidas pelo AVETEC aparecem em caixa alta e negrito. As contas sintéticas criadas neste exemplo referem-se às operações do sistema de produção. As contas analíticas são todas as informações relativas aos insumos e serviços, com respectivos coeficientes técnicos.

É importante deixar claro que a organização dos dados no sistema AVETEC é flexível, mantendo-se apenas a divisão do custo total nas três contas básicas mencionadas acima.

Tabela 1 - Plano de contas - culturas temporárias e perenes

Custo Total					
Custeio	Comple- mento	Unidade	Qde.	Valor unitário	Valor total
Sistematização do solo					
Derruba mecânica					
Roçagem					
Encoivramento					
Construção de taipas					
Limpeza de canais					
Dessecação-Herbicida					
Distribuição de herbicida					
Inseticida de dessecação					
Espalhante adesivo					

Mão de obra distribuição  
herbicida

Preparo do solo

Aração

Subsolagem

Escarificação

Uso de rolo

Gradagem Aradora

Gradagem Niveladora

Correção do solo

Construção do terraço

Manutenção do terraço

Mão de obra terraço

Calcário

Distribuição do calcário

Fosfato

Distribuição do fosfato

Plantio

Semente

Tratamento de Sementes

Fungicida

Formicida

Distribuição de fungicida

Inseticida

Distribuição inseticida

Adubação

Plantio/adubação manual

Plantio/adubação mecânica

Plantio/adubação tração animal

Transporte interno plantio

Tratos Culturais

Adubação de cobertura

Adubo

Máquina aplicação adubação  
de cobertura

Mão de obra aplicação aduba-  
ção de cobertura

Adubo Orgânico (esterco)

Herbicida

Aplicação herbicida – máquina

Aplicação herbicida – aéreo

Mão de obra aplicação herbi-  
cida

Herbicida

Aplicação herbicida – máquina

Aplicação herbicida – aéreo

Mão de Obra aplicação herbi-  
cida

Espalhante adesivo

Aplicação inseticida máquina

Aplicação inseticida avião

Mão de obra aplicação inseti-  
cida

Fungicida

Espalhante adesivo

Aplicação fungicida – máquina

Aplicação fungicida – aéreo

Mão de obra aplicação fungi-  
cida

Formicida

Aplicação formicida – máquina

Mão de obra aplicação formicida

Capina

Capina manual

Capina mecânica

Irrigação

Energia consumo  
Óleo diesel irrigação  
Mão de obra irrigação  
    Colheita  
Colheita mecânica  
Mão de obra colheita mecânica  
Colheita manual  
Arranquio  
Amontoa  
Sacaria  
Beneficiamento  
Transporte interno plantio  
    Mão de Obra Familiar  
Mão de Obra Familiar  
    Manutenção  
Manutenção de máquinas  
Manutenção de equipamentos  
Manutenção de benfeitorias  
Manutenção da Lavoura per-  
manente  
    Outros Custos  
ITR  
CESSR  
Assistência Técnica  
Seguro  
Administração  
    DEPRECIAÇÃO  
Depreciação de máquinas  
Depreciação de equipamentos  
Depreciação de benfeitorias  
Formação da Lavoura perma-  
nente

#### CUSTO DE OPORTUNIDADE

Custo de oportunidade da terra

Custo de Oportunidade da Mão de Obra Familiar

Custo de oportunidade do custeio

Custo de oportunidade de máquinas

Custo de Oportunidade de equipamentos

Custo de oportunidade de benfeitorias

---

### Indicadores de viabilidade econômica

Do ponto de vista das decisões relativas à produção, ou seja, sob a ótica do empreendedor, a renda líquida é o principal indicador de viabilidade econômica. Porém, pode ser complementada por outros indicadores, tais como renda da família (RF), ponto de nivelamento (PN) e produtividade total dos fatores (PTF).

A renda líquida é o resultado da diferença entre receita total e custo total. Renda líquida maior ou igual à zero indica que a atividade é viável e tem possibilidade de expansão, pois remunera todos os fatores envolvidos e, se positiva, gera excedente.

A renda da família é um indicador importante, especialmente para os casos onde o agricultor emprega mão de obra familiar e recursos próprios para financiar as despesas de custeio, bens de capital e terra. A renda da família é composta pela receita líquida, mão de obra familiar e custo de oportunidade dos recursos próprios. Esse indicador ajuda a explicar situações de produtores que permanecem na atividade mesmo quando auferem renda líquida menor que zero.

O Ponto de Nivelamento indica o nível de produção necessário para que a renda líquida seja pelo menos igual a zero. É obtido dividindo-se o custo total pelo preço do produto no mercado.

A Produtividade Total dos Fatores é dada pela razão entre Receita Total e Custo Total. Deve ser no mínimo igual a um para que o sistema de produção seja viável. Porém, quanto maior, melhor a rentabilidade e mais eficiente é o sistema de produção.

Do ponto de vista das decisões relativas ao investimento os principais indicadores de viabilidade econômica são a taxa interna de retorno (TIR), o valor presente líquido (VPL) e o payback descontado.

A taxa interna de retorno representa a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento. É viável o investimento que apresentar TIR maior que a taxa mínima de atratividade (TMA)<sup>2</sup>.

O valor presente líquido fornece um resultado líquido do fluxo de caixa para o projeto, expresso em moeda do ano zero. É dado pelo somatório dos fluxos de rendimentos esperados em cada período ( $n = 1, 2, \dots, N$ ), trazidos para valores do período zero pela taxa mínima de atratividade, subtraído do valor do investimento inicial realizado no período zero. Para ser viável o investimento, o VPL tem que ser maior que zero.

O Payback descontado indica o período de tempo necessário para a recuperação de um investimento, ou seja, para que os fluxos de caixa negativos (investimentos) sejam anulados pelos fluxos de caixa positivos (lucros).

A explicação verbal desses indicadores pode gerar dúvidas ao leitor. Por isso, recomenda-se a leitura de Guiducci et al. (2012, Cap.1) para maiores detalhes.

Além desses indicadores, o AVETEC calcula taxa de retorno modificada (TIRM), valor presente líquido anualizado (VPLA), índice de lucratividade

<sup>2</sup> A taxa mínima de atratividade é entendida como a melhor taxa disponível no mercado para aplicação, com o menor risco associado. A decisão de investir no projeto terá sempre como alternativa o investimento na taxa mínima de atratividade. A taxa de juros praticada no mercado é a referência para se definir a TMA de um projeto.

(IL), taxa de rentabilidade (TR) e gera relatórios de fluxo de caixa, bastando para isso a montagem do Plano de Contas. Guiducci et al. (2012) também apresenta um passo a passo para o cálculo desses indicadores em planilhas eletrônicas.

## Considerações finais

Desenvolvida para uso corporativo e sistematizada por meio do AVE-TEC, a metodologia de avaliação de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários é o resultado de um trabalho que envolveu vários profissionais da área de socioeconomia da Embrapa.

A metodologia abrange especificidades dos diferentes sistemas de produção - culturas temporárias, perenes e criações animais, incluindo sistemas integrados. À medida que o avanço tecnológico se intensifica e a forma de produção é alterada, maior é a necessidade de verificar os resultados econômicos advindos desse processo. Daí a importância de se desenvolver e aprimorar metodologias e ferramentas para acompanhar e compreender a dinâmica do setor agropecuário.

## Referências

GUIDUCCI, R.C.N, ALVES, E.R.A, LIMA FILHO, J.R., MOTA, M.M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 535p.



## 6- Avaliação social e ambiental de tecnologias da Embrapa: Sistema Ambitec-Agro

João Paulo Guimarães Soares<sup>1</sup>

Geraldo Stachetti Rodrigues<sup>2</sup>

### Histórico

Nas últimas décadas, razões de ordem econômica, social, ecológica e ética, além de imposição legal, motivaram as organizações a buscarem e demonstrarem uma relação responsável com seus consumidores e saudável para o ambiente. Tais preocupações, em grande parte, são resultantes do grau de apropriação que a humanidade tem feito dos recursos ambientais, às vezes muito além da capacidade regenerativa da natureza (IRIAS et al., 2004).

Nesse contexto, prevenir e monitorar os danos causados ao ambiente natural por atividades antrópicas, através da avaliação de impactos ambientais (AIA), torna-se necessário para assegurar a melhoria das alternativas de desenvolvimento (BISSET, 1987), bem como para assessorar os produtores rurais na tomada de decisão, quanto às melhores opções de práticas, atividades e formas de manejo a serem implementadas (RODRIGUES & CAMPANHOLA, 2003). Inicialmente, a AIA foi concebida para proporcionar a diminuição dos impactos, definidos como “qualquer alteração nas características físicas,

---

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Cerrados com atuação nas áreas de sistemas orgânicos de produção animal e avaliação de impactos de tecnologias sustentáveis; jp.soares@embrapa.br

<sup>2</sup>Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente com atuação nas áreas de Ecologia, Biologia Evolutiva e avaliação de impactos ambientais; geraldo.stachetti@embrapa.br

químicas ou biológicas do ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia derivada das atividades humanas, e que possa direta ou indiretamente afetar a saúde, a segurança ou o bem-estar da população, as atividades econômicas e sociais; a biota; as condições estéticas e sanitárias; e a qualidade dos recursos naturais” (RODRIGUES & CAMPANHOLA, 2003). Observa-se, ademais, a necessidade de inclusão na AIA as dimensões de manutenção da capacidade de suporte dos ecossistemas, a conservação da qualidade do ambiente, e as dimensões socioculturais, econômicas e institucionais.

Para um programa de AIA das atividades desenvolvidas no estabelecimento rural devem-se adotar ainda os seguintes princípios: ser aplicável a qualquer atividade do meio rural brasileiro, indicando pontos críticos para correção do manejo; atender ao rigor da comunidade científica para Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Transferência de Tecnologia (TT), e ao mesmo tempo permitir o uso prático pelos agricultores/empresários rurais; contemplar, de forma abrangente, os aspectos ecológicos, econômicos e sociais em um número adequado e suficiente de indicadores específicos; ser informatizado e prover uma medida final integrada do impacto ambiental da atividade.

Nesse sentido o sistema de avaliação de impactos ambientais de inovações tecnológicas agropecuárias (Ambitec-Agro) vem sendo utilizado pela Embrapa para balizar a adoção de inovações tecnológicas agropecuárias (AVILA et al., 2008) e constitui ferramenta aplicável a processos de certificação ambiental, contribuindo para o desenvolvimento rural sustentável.

## Método e estratégia

O Sistema Ambitec-Agro foi desenvolvido na Embrapa Meio Ambiente e é composto por um conjunto de planilhas eletrônicas que integram critérios e indicadores ambientais e sociais, em uma abordagem multicritério. A dimensão ambiental apresenta aspectos relacionados a eficiência tecnológica, conservação e recuperação ambiental, bem-estar/saúde animal e qualidade do produto, constru-

idos em matrizes de ponderação automatizadas para análise de nove critérios, quais sejam, uso de insumos materiais e veterinários, uso de energia, uso de recursos naturais, atmosfera, qualidade do solo, qualidade da água, biodiversidade, bem-estar animal sob pastejo e bem-estar animal sob confinamento (BARRETO et al., 2010). Já na dimensão de impactos sociais (RODRIGUES et al., 2005) apresentam-se os aspectos Emprego, Renda, Saúde e Gestão e Administração, que juntos envolvem quatorze critérios (RODRIGUES & RODRIGUES, 2006). Em ambas as dimensões as respectivas variáveis são mensuradas com base em coeficientes de alteração, ou seja, pela atribuição, a cada variável estudada, de um valor que representa a alteração proporcionada pela implementação da tecnologia, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 1 - Coeficientes de alteração do componente em função do efeito da tecnologia

Efeito da tecnologia na atividade produtiva, sob as condições de manejo específicas observadas em campo	Coeficiente de alteração do componente
Grande aumento no componente	+ 3
Moderado aumento no componente	+ 1
Componente inalterado	0
Moderada diminuição no componente	-1
Grande diminuição no componente	-3

Fonte: RODRIGUES et al. (2003).

Para determinação dos índices de impacto observados para os indicadores, além dos coeficientes de alteração, são ainda incluídos fatores de ponderação relativos à importância dos indicadores e à sua escala geográfica de ocorrência (IRIAS et al., 2004). Os valores dos fatores de ponderação da importância dos indicadores (Figura 1) variam conforme seu número na composição do critério (ou seja, sua normalização).

Tabela de coeficientes de alteração do uso de insumos							
Uso de insumos materiais		Insumos veterinários			Alimentação		
		Frequência	Variedade	Resíduo	Ração	Volumoso / silagem	Aditivos / suplementos
Fatores de ponderação k		0,2	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1
Escala da ocorrência =	Sem efeito						
	Pontual	1					
	Local	2					
	Entorno	5					
Coeficiente de impacto = (coeficientes de alteração * fatores de ponderação)		0	0	0	0	0	0

Figura 1. Exemplo de matriz multicritério do sistema Ambitec-Agro, com destaque para os fatores de ponderação de importância dos indicadores na composição do critério 'Uso de insumos materiais'.  
Fonte: Rodrigues et al. (2003).

Assim, os fatores de ponderação devem somar uma unidade (1) que poderá assumir valor positivo ou negativo, definindo a direção do impacto para o indicador. Se a alteração observada no indicador significar um impacto favorável, a soma dos fatores será positiva (+ 1), se representar um impacto deletério, a soma dos fatores será negativa (-1).

Definidos os fatores de ponderação, inserem-se os coeficientes de alteração segundo sua abrangência geográfica, ou seja, definindo a escala de ocorrência (Figura 1) da alteração observada em campo, que varia entre pontual (fator de ponderação = 1), quando o efeito se restringe ao ambiente imediato de implantação da tecnologia (o campo, parcela ou recinto); local (fator de ponderação = 2), quando o efeito extrapola o campo ou recinto, para alcançar o estabelecimento rural; e entorno (fator de ponderação = 5), quando o impacto gerado ultrapassa os limites do estabelecimento.

Uma vez completadas as observações de campo e levantamento de dados junto ao produtor e inseridos os respectivos coeficientes de alteração nas matrizes de ponderação correspondentes, os resultados são expressos graficamente na planilha de avaliação de impactos, especifi-

camente para cada indicador, bem como sua agregação para compor o índice geral de impacto socioambiental (Figura 2), que pela combinação multicritério dos coeficientes de alteração e fatores de ponderação é expresso em uma escala entre + /-15.

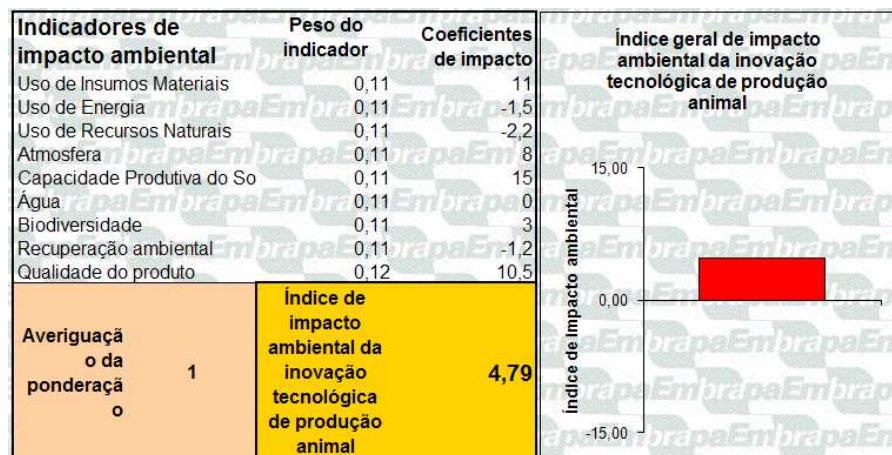


Figura 2 – Visão geral de resultados da avaliação do impacto ambiental do sistema Ambitec-Agro, dimensão ambiental. Fonte: Rodrigues et al. (2003).

Ao final de todas as coletas, os dados de todos os produtores são organizados em uma tabela de resumo para que seja possível a obtenção das médias dos critérios e indicadores avaliados para posterior análise descritiva.

## Aplicação e resultados de pesquisas

Apresentamos aqui um estudo que foi conduzido com o objetivo de comparar os impactos ambientais da transição agroecológica da produção de carne bovina convencional para orgânica em unidades de produção no Brasil, através do Sistema Ambitec-Agro, focando a dimensão ambiental. Foram avaliadas nove unidades de produção no Estado do Mato Grosso do Sul, que integram os únicos 18 produtores brasileiros de carne bovina orgânica. Todos os índices constam nas tabelas 2 e 3.

Com base na produção convencional de carne bovina, ou seja, no período anterior à conversão para orgânica (2008), o índice geral médio de impacto ambiental apresentou-se na ordem de ( $\mu = -1,97$ ). Com a migração para o sistema de produção de carne orgânica, o índice geral médio de impacto ambiental se elevou para ( $\mu = 3,16$ ), sendo a diferenciação entre as duas formas de produção de ( $\mu = 5,13$ ). Esse resultado confirma que a adoção de métodos para a produção orgânica tende a ser benéfica ao ambiente (FIGUEIREDO & SOARES, 2012).

Para uma melhor compreensão e análise da tecnologia avaliada é necessário o estudo em particular de cada indicador, os quais foram divididos em quatro grupos. No grupo Fatores de Produção estão agrupados os índices: uso de insumos materiais, uso de energia e uso de recursos naturais. Fazendo a comparação entre a pecuária convencional e a pecuária orgânica, o índice que apresentou maior variação foi o de uso de insumos materiais, sendo o índice na produção de carne bovina convencional igual a -8,50, passando para  $\mu = 9,89$  na produção orgânica. Nos outros dois índices deste grupo a variação foi menor no uso de energia, que na produção convencional resultou em  $\mu = -2,33$ , passando a  $\mu = -0,57$  na produção orgânica. Já no uso de recursos naturais a variação foi de 1,40, quando na produção convencional se obteve  $\mu = -0,58$ , aumentando para  $\mu = 0,82$  na pecuária orgânica.

A redução no uso e na variedade de insumos veterinários que compõem os insumos materiais estudados tem relação com a diminuição dos resíduos químicos presentes nos produtos e subprodutos produzidos pelos animais, que são disponibilizados à população geralmente sem a devida carência após a aplicação do medicamento e que no sistema orgânico de produção animal não são permitidos (SOARES et al., 2011).

No índice uso de insumos materiais o sistema Ambitec-Agro mensura o uso de insumos veterinários e alimentação, que na produção orgânica são autorizados apenas para produtos homeopáticos e fitoterápicos (SOARES et al., 2012), enquanto na alimentação se faz uso apenas de suplementação autorizada pela Instrução Normativa IN46 (BRASIL, 2011).

Na composição dos fatores ambientais foram agrupados os índices atmosfera, qualidade do solo, qualidade da água, biodiversidade e recuperação ambiental. No caso de recursos naturais a variação entre a produção convencional e a orgânica foi de 2,89). O índice qualidade do solo a variação foi de ( $\mu = 15,56$ ), sendo inclusive a segunda maior variação entre todos os índices avaliados na tabela. Nos outros três índices, qualidade da água, biodiversidade e recuperação ambiental, as diferenças foram menores, respectivamente ( $\mu = 1,27$ ,  $\mu = 2,86$  e  $\mu = 0,73$ ).

O índice de maior destaque dos fatores ambientais foi o de qualidade do solo, que neste estudo apresentou variação de 15,56, proveniente da comparação do manejo do solo das pastagens utilizadas para a produção de carne bovina convencional ( $\mu = -5,44$ ) em relação a produção de carne sob manejo orgânico ( $\mu = 10,11$ ), sendo a maior contribuição para a formação do índice geral de impactos ambientais na produção orgânica.

O aumento do índice capacidade produtiva do solo está relacionado a não utilização de pesticidas, cuja utilização é proibida nos sistemas orgânicos de produção. Outras variáveis foram também importantes, como a compactação do solo que diminuiu com a redução do número de cabeças por hectare, característica da pecuária orgânica (SOARES et al., 2011; SOARES et al., 2012).

Para a formação do penúltimo grupo de indicadores foram consideradas as duas variáveis relacionadas ao bem-estar animal, sob pastejo e sob confinamento. O índice bem-estar animal sob pastejo não apresentou grande variação entre a pecuária convencional e a pecuária orgânica, sendo esta variação de 2,73 entre a produção convencional ( $\mu = -0,24$ ) e a orgânica ( $\mu = 2,48$ ). No caso do índice bem-estar animal sob confinamento a variação entre as duas formas de produção foi de 8,06 entre a pecuária convencional ( $\mu = -3,28$ ) e a pecuária orgânica ( $\mu = 4,78$ ), sendo o terceiro índice de maior variação de todo o estudo, mesmo se dos nove produtores entrevistados, apenas quatro utilizem a prática do semiconfinamento.

O último grupo é composto apenas por um índice, a qualidade do produto. Na produção convencional o valor obtido foi de  $\mu = -0,41$ , passando para  $\mu = 0,77$  na produção de carne bovina orgânica. Comparando a produção convencional e a produção orgânica a variação foi de ( $\mu = 1,18$ ). A pequena variação se deu consequentemente em função da Inspeção Federal e pela Legislação (IN 46) que é rígida, sobretudo, no uso de contaminantes químicos (FIGUEIREDO & SOARES, 2012).

Para uma melhor compreensão dos resultados foi realizada uma comparação entre os nove produtores de carne bovina orgânica, sendo formados grupos ('clusters') entre os produtores que mais se aproximam em relação aos resultados ambientais na produção orgânica, que podem ser observados na averiguação da ponderação (Tabela e Figura 3).

O primeiro 'cluster' analisado agrupou os produtores 1, 3, 6 e 7, que apresentaram índice geral do impacto ambiental da produção orgânica entre  $\mu = 4,40$  e  $\mu = 4,51$ , se caracterizando pela obtenção das maiores médias, demonstrando a maior preocupação com os impactos ambientais (Tabela 2). No segundo 'cluster' analisado estão agrupados os produtores 2, 5 e 8, cujo resultado do índice geral do impacto ambiental da produção orgânica apresentou-se entre  $\mu = 1,90$  e  $\mu = 2,63$ , a segunda melhor média. No terceiro e último 'cluster' estão agrupados os produtores 4 e 9, com índice geral do impacto da produção orgânica, entre  $\mu = 1,78$  e  $\mu = 2,39$ .

Nestes dois últimos 'clusters' os produtores se destacaram pela preocupação ambiental antes mesmo de modificarem a sua forma de produção para a orgânica, pois já utilizavam boas práticas ambientais, sendo necessários apenas ajustes com a mudança para a pecuária orgânica, conforme exigências previstas na legislação (FIGUEIREDO & SOARES, 2012) para produção orgânica animal e vegetal (BRASIL, 2011).



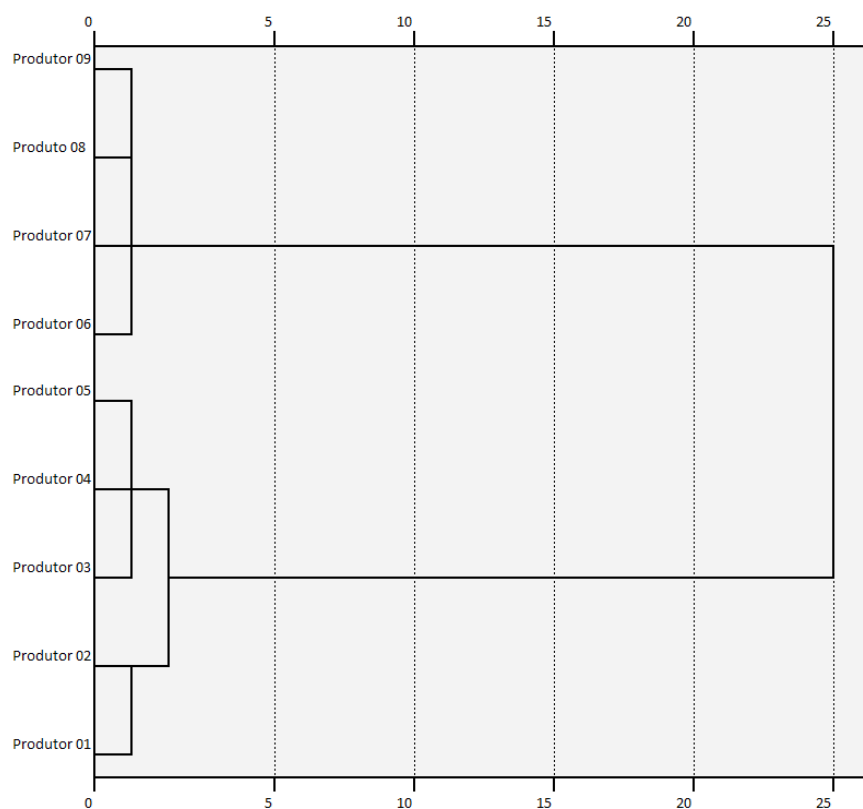


Figura 3. Análise de 'cluster' para comparação entre os nove produtores de carne bovina orgânica.

Como conclusões pode-se identificar que quatro produtores apresentaram os melhores índices de impacto ambiental para a produção de carne orgânica, variando de  $\mu = 7,88$  a  $8,28$  e que o manejo orgânico da produção, quando comparado ao convencional, proporcionou um impacto ambiental positivo.

## Referências

AVILA, A. F. D., RODRIGUES, G. S., VEDOVOTO, G.L. Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília (DF): Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.

BARRETO, H. F. M., SOARES, J. P. G., MORAIS, D. A. E. F., SILVA, A. C. C., SALMAN,

A. K. D. Impactos ambientais do manejo agroecológico da caatinga no Rio Grande do Norte. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.45, p.1073 - 1081, 2010.

BISSET, R. Methods for environmental impact assessment: a selective survey with case studies. In: BISWAS, A. K.; GEPING, Q. (Ed.). Environmental impact assessment for developing countries. London: Tycoly International, 1987. p. 3-64.

BRASIL. Instrução normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011. Lei nº 10831, de 23 de dezembro de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 Outubro. 2011. Seção 1, p. 8.

FIGUEIREDO, E. A. P. de; SOARES, J. P. G. Sistemas orgânicos de produção animal: dimensões técnicas e econômicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 49., 2012, Brasília. A produção animal no mundo em transformação: anais. Brasília, DF: SBZ, 2012. 1 CD-ROM.

IRIAS, L. J. M. et al. Avaliação de impacto ambiental de inovação tecnológica agropecuária - aplicação do sistema Ambitec. Agricultura em São Paulo, São Paulo, v. 51, n. 1, p. 23-39, jan./jun. 2004.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C. Sistema integrado de avaliação de impacto ambiental aplicado a atividades do Novo Rural. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 38, n. 4, p. 445-451, abr. 2003.

RODRIGUES, G. S.; RODRIGUES, I. Avaliação de impactos ambientais na agropecuária. In: GEBLER, L.; PALHARES, J. C. P. Gestão Ambiental na Agropecuária. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p.1-27.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C. Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária: AMBITEC-AGRO. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003. 95p. (Documentos, 34).

RODRIGUES, G. S., CAMPANHOLA, C., KITAMURA, P. C., IRIAS, L. J. M., RODRIGUES, I. A. Sistema de avaliação de impacto social da inovação tecnológica agropecuária (Ambitec-Social). Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna: EMBRAPA, 2005. 30P. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 35).

SOARES, J.P.G.; SALMAM, A.K.; AROEIRA, L.J.M.; FONSECA, A.H.F.; FAGUNDES, G.M., SILVA, J.B. Organic milk production in Brazil: Technologies for sustainable production. Icrofs News, v.1: 6-9, 2012.<http://www.icrofs.org/>.

SOARES, J.P.G.; AROEIRA, L.J.M.; FONSECA, A.H.F.; SANÁVRIA, A., FAGUNDES, G.M., SILVA, J.B. Produção orgânica de leite no Brasil: Tecnologias para a produção sustentável. In: Lopes, B.C., Machado, C.H.C., Josahkian, L. A. et al. (Edit). Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas (8: 2011: Uberaba, MG) Anais do 8º Congresso Brasileiro das Raças Zebuínas – Simpósio “Pecuária Tropical Sustentável: Inovação, Avanços Técnico-científicos e Desafios”. Uberaba, MG: ABCZ / Polo de Excelência em Genética Bovina, 2011. 206 p.: il.

Tabela 2 - Fatores de ponderação, coeficientes de alteração e de impactos ambientais do manejo convencional e orgânico

Indicadores	Fator K	Convencional (2008)										Orgânico (2012)									
		Produtores									Média geral	Produtores									Média geral
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Uso de insumos materiais	0,09	-12,5	-9,0	-12,0	6,5	-10,5	-12,5	-12,5	-10,0	-4,0	-8,50	11,5	11	10,5	0,0	11,0	11,5	11,5	12,0	10,0	9,89
Uso de energia	0,09	-3,38	-5,5	-1,5	-1,38	-2,0	-3,38	-3,38	-1,38	0,88	-2,33	0,5	0,0	0,5	-4,5	-0,5	0,5	0,5	-2,13	0,0	-0,57
Uso de recursos naturais	0,09	-1,8	-0,2	-0,9	0,7	0,3	-1,8	-1,8	0,0	0,3	-0,58	0,8	1,2	-0,4	1,5	0,9	0,8	0,8	0,5	1,3	0,82
Atmosfera	0,09	0,0	0,4	-6,0	-1,0	-0,4	0,0	0,0	-2,4	0,4	-1,0	0,0	1,2	12,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,4	1,2	1,89
Qualidade do solo	0,09	-11,0	-5,0	-10,0	4,0	-3,0	-11,0	-11,0	-3,0	1,0	-5,44	13,0	13,0	12,0	12,0	3,0	13,0	13,0	3,0	9,0	10,1
Qualidade da água	0,1	-0,6	-0,2	0,0	1,0	0,0	-0,6	-0,6	0,4	0,6	-0,09	1,8	0,6	0,6	3,0	0,8	1,8	1,8	0,8	-0,6	1,18
Biodiversidade	0,09	-1,0	0,4	-1,6	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	0,2	-0,8	-0,73	2,4	0,9	3,0	3,0	1,6	2,4	2,4	2,20	1,20	2,12
Recuperação ambiental	0,09	-0,2	1,4	-0,4	1,4	0,6	-0,2	-0,2	1,6	2,6	0,73	1,4	1,2	3,6	1,2	1,8	1,4	1,4	0,6	0,6	1,47
Bem-estar animal sob pastejo	0,09	-3,0	3,0	-0,2	1,0	1,0	-3,0	-3,0	1,0	1,0	-0,24	3,0	0,0	1,95	3,0	2,4	3,0	3,0	3,0	3,0	2,48
Bem-estar animal sob confinamento	0,09	-9,0	0,0	-2,5	0,0	0,0	-9,0	-9,0	0,0	0,0	-3,28	13,3	0,0	4,0	0,0	0,0	13,0	13,0	0,0	0,0	4,78
Qualidade do produto	0,09	-0,65	0,9	-2,3	0,0	0,0	-0,65	-0,65	0,0	-0,3	-0,41	1,25	0,0	2,3	0,0	0,0	1,25	1,25	0,0	0,9	0,77
Averiguação da ponderação	1,0	-3,89	-1,24	-3,37	1,04	-1,35	-3,89	-3,89	-1,3	0,16	-1,97	4,4	2,63	4,51	1,78	1,9	4,4	4,4	2,02	2,39	3,16

Tabela 3 - Valores de diferenciação dos impactos ambientais entre manejo convencional e orgânico na pecuária de corte

Indicadores	Fator K	Diferenciação (2012)									Média geral
		Produtores									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Uso de insumos materiais	0,09	24,0	20,0	22,5	-6,5	21,5	24,0	24,0	22,0	14,0	18,39
Uso de energia	0,09	3,88	5,5	2,0	-3,13	1,5	3,88	3,88	-0,75	-0,88	1,76
Uso de recursos naturais	0,09	2,6	1,4	0,5	0,8	0,6	2,6	2,6	0,5	1,0	1,4
Atmosfera	0,09	0,0	0,8	18,0	1,2	0,4	0,0	0,0	4,8	0,8	2,89
Qualidade do solo	0,09	24,0	18,0	22,0	8,0	6,0	24,0	24,0	6,0	8,0	15,56
Qualidade da água	0,1	2,4	0,8	0,6	2,0	0,8	2,4	2,4	1,2	-1,2	1,27
Biodiversidade	0,09	3,4	0,5	4,6	3,8	2,6	3,4	3,4	2,0	2,0	2,86
Recuperação Ambiental	0,09	1,6	-0,2	4,0	-0,2	1,2	1,6	1,6	-1,0	-2,0	0,73
Bem-estar animal sob pastejo	0,09	6,0	-3,0	2,15	2,0	1,4	6,0	6,0	2,0	2,0	2,73
Bem-estar animal sob confinamento	0,09	22,0	0,0	6,5	0,0	0,0	22,0	22,0	0,0	0,0	8,06
Qualidade do produto	0,09	1,9	-0,9	4,6	0,0	0,0	1,9	1,9	0,0	1,2	1,18
Averiguação da ponderação	1,0	8,28	3,87	7,88	0,74	3,25	8,28	8,28	3,32	2,23	5,13

# 7- Avaliação de impacto econômico de tecnologias Embrapa

---

Daniela Vieira Marques<sup>1</sup>

Antonio Flavio Dias Avila<sup>2</sup>

## Introdução

Os primeiros trabalhos de avaliação de impacto econômico das pesquisas na Embrapa foram desenvolvidos com o objetivo de avaliar o retorno dos investimentos realizados na empresa ou em projetos internacionais financiados pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID e Banco Mundial. Alguns estudos específicos também foram feitos por iniciativa de economistas dos centros de pesquisas da Embrapa (AVILA, et. al. 2008).

Dentre os diversos métodos que a Embrapa já utilizou para avaliar os impactos econômicos de suas tecnologias destacam-se os modelos econométricos baseados na função produtividade, o modelo de decomposição baseado no uso de Índice de Produtividade Total e em sistemas de equações, e o método do excedente econômico (AVILA, et. al. 2008). A escolha desse último para as avaliações de impacto ex-post de tecnologias da Embrapa tornou a mensuração do excedente econômico gerado pela pesquisa mais evidente por focar os incrementos de renda nos vários segmentos da cadeia produtiva, decorrentes de aumentos de produtividade, redução de custos, expansão de áreas e/

---

<sup>1</sup>Analista da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa com atuação na área de avaliação de impactos; daniela.marques@embrapa.br. <sup>2</sup>Pesquisador da Secretaria de Gestão Estratégica da Embrapa com atuação na área de avaliação de impactos; flavio.avila@embrapa.br.

ou agregação de valor. Além disto, esse método é amplamente aceito e recomendado pela literatura especializada.

A avaliação econômica de impactos ex-post vem sendo realizada na Embrapa desde a década de 1970, época de sua fundação, tornando-se institucionalizada e frequente a partir de 1997. O ano de 2001 é marcado pela consolidação do processo de avaliação quando foram incorporados outros impactos (social e ambiental), resultando numa avaliação multidimensional dos impactos gerados.

## O método do excedente econômico

O enfoque dado ao excedente econômico permite estimar o benefício econômico gerado pela adoção de uma inovação tecnológica, comparativamente a uma situação anterior, onde era usada a tecnologia tradicional. Para maiores detalhes conceituais sobre esse método, consultar Avila et al. (2008).

Para o cálculo dos benefícios gerados, é necessário estimar as seguintes variáveis: participação relativa da Embrapa e dos parceiros no desenvolvimento e transferência da tecnologia; taxas de adoção; e, impactos econômicos das tecnologias (Anexo). Essas variáveis serão detalhadas a seguir.

### Estimativa da participação relativa da Embrapa e dos parceiros

No processo de quantificação dos impactos econômicos reais das tecnologias, é fundamental a estimativa da participação da Embrapa e de seus parceiros nos benefícios gerados. Essa estimativa deve ser feita para cada tecnologia ou sistema selecionado, levando em conta a participação, em termos percentuais, de todas as instituições envolvidas nos processos de geração, adaptação e transferência. A partir daí, deve-se estabelecer a participação efetiva da Embrapa, sempre considerando para o cálculo dos benefícios:

- **Origem da tecnologia (pedigree):** verificar se foram usados ancestrais da nova tecnologia no seu desenvolvimento e, se for o caso, atribuir um percentual à instituição responsável;
- **Parcerias na geração da tecnologia:** enumerar os parceiros envolvidos na fase de pesquisa e desenvolvimento, atribuindo-lhes o respectivo percentual de participação;
- **Parcerias na transferência da tecnologia:** identificar os parceiros e quantificar percentualmente sua participação no processo de transferência; e,
- **Limite de participação da Embrapa:** após todos os descontos sugeridos nos itens anteriores, a participação atribuída à Embrapa não deve ser superior a 70%.

## Estimativa da taxa de adoção

A adoção de uma nova tecnologia é um processo bastante complexo, em que atuam diversos fatores que afetam tanto o grau de adoção (uso integral ou parcial da tecnologia ou sistema) quanto a taxa de adoção (uso total ou parcial da superfície cultivada potencial, no caso de produtores rurais). Além disso, ano a ano, esses fatores podem mudar, favorecendo ou dificultando a adoção de uma dada inovação.

Para medir os impactos econômicos reais das tecnologias de interesse e suas taxas de adoção, deve-se utilizar informações qualificadas prestadas por técnicos com experiência na transferência da tecnologia ou no acompanhamento de produtores, por associações de produtores, cooperativas e também por consultorias especializadas em levantamento de campo, como é o caso da Kleffmann Group, que realiza pesquisa de mercado para vários produtos (soja, milho, algodão, arroz, forrageira, etc).

## Estimativa dos impactos econômicos das tecnologias da Embrapa

O método do excedente econômico pressupõe que na estimativa dos impactos econômicos, sejam comparados os efeitos incrementais (ou reducionais) de uma tecnologia nova em substituição à melhor opção disponível no mercado. Anualmente, a tecnologia substituída pode ser

alterada para que a comparação com a tecnologia da Embrapa continue apontando os benefícios adicionais comparativos à melhor opção disponível no mercado e, desse modo, evite a comparação da tecnologia da Embrapa com os resultados auferidos por ela mesma no ano anterior.

No processo de avaliação de impactos, os benefícios econômicos líquidos obtidos pelos adotantes devem ser calculados a partir de dados coletados em campo, apresentando benefícios reais, e não os benefícios potenciais. Resultados experimentais ou de competição de cultivares, de unidades demonstrativas, entre outros, deverão ser usados apenas como referência, para se evitar eventuais superestimações ou subestimações das estimativas.

Os benefícios estimados anualmente para cada uma das tecnologias selecionadas são dados por unidade de medida (quilo, litro, hectare, cabeça, etc.) e expressos segundo o tipo de benefício econômico gerado, podendo ser do tipo: incremento dos rendimentos, redução de custos de produção, expansão da produção ou agregação de valor. Com base no excedente econômico, a estimativa de benefício por tipo de impacto é, então, descrita da seguinte forma:

- **Incrementos de produtividade:** o uso da tecnologia gera ganhos de produtividade/rendimento agrícola/animal/agroindustrial, ao se comparar os rendimentos obtidos com as tecnologias atual e anterior.
- **Redução de custos:** o uso da tecnologia reduz os custos de produção, ao se confrontarem os custos gerados pelas tecnologias atual e anterior.
- **Expansão da produção em novas áreas:** devem ser incluídos os ganhos resultantes do uso de tecnologias que possibilitaram a produção em áreas anteriormente impróprias ao cultivo por causa da deficiência das tecnologias em uso. Esse adicional deve ser computado ao se comparar a renda obtida com o uso da tecnologia nova com aquela gerada pela atividade agrícola previamente estabelecida na região.



- **Agregação de valor:** O uso da tecnologia agrega valor, possibilitando aumento na receita, comparativamente à renda gerada pela tecnologia anterior.

Vale ressaltar que valores constantes devem ser evitados nas séries de dados apresentadas. Em situações normais tais valores sofrem alterações, mesmo que pequenas, com o passar dos anos, devido a diversos fatores como clima, políticas públicas, mercado, entre outros, que determinam produtividade, preço, custo ou renda de uma tecnologia.

## Custos da pesquisa

Na estimativa dos custos de pesquisa de uma determinada tecnologia, devem ser levados em conta não só as despesas de pessoal, mas também as de custeios com a pesquisa, depreciação de capital, despesas com a administração do centro de pesquisa (custos fixos) e as de transferência de tecnologia (Tabela 5, Anexo), detalhadas a seguir:

- **Custos de Pessoal:** composto pela remuneração anual bruta mais encargos sociais do pessoal envolvido na geração e na transferência da tecnologia, proporcionalmente ao tempo dedicado ao longo do período de geração e transferência da tecnologia;
- **Custeio da Pesquisa:** são os gastos anuais com a geração da tecnologia (exceto pessoal), estimados com base no orçamento do projeto;
- **Depreciação de Capital:** corresponde à depreciação anual de todos os bens do centro de pesquisa, distribuída segundo a participação da tecnologia no esforço de pesquisa do centro. Em geral, essa distribuição é feita com base no valor dos gastos de custeio ou de pessoal;
- **Custos de Administração:** compõe a parcela dos custos fixos (custos indiretos) que são atribuídos à tecnologia, tais como: o custeio com pessoal ligado à administração, os custos dos setores

de campos experimentais e máquinas agrícolas e o custeio geral do centro (vigilância, limpeza, telefone, energia, xerografia, combustíveis, correio, etc.); e,

- **Custos de Transferência Tecnológica:** são aqueles realizados pelo centro de pesquisa para difundir e viabilizar a adoção da tecnologia, entre eles, elaboração de circulares ou folders, cursos, palestras, dias de campo, seminários, visitas, e unidades de observação ou demonstrativas.

No processo de estimativa do fluxo total de custos, devem ser considerados os custos da Embrapa desde o início do projeto de pesquisa até enquanto durar o processo de transferência da tecnologia, desde que essa transferência seja realizada pela mesma.

É importante salientar que os dados tabulados anualmente não devem apresentar séries inteiras com valores constantes. Na prática os custos sofrem variação ao longo do desenvolvimento do projeto e durante o processo de transferência da tecnologia em virtude da variação no tempo de dedicação dos pesquisadores e técnicos, nos preços e frequência na utilização de insumos, dentre outros fatores.

### Estimativa da rentabilidade dos investimentos

Na elaboração do fluxo de benefícios líquidos (benefícios menos custos), a determinação do espaço de tempo entre a inversão inicial e a obtenção dos primeiros resultados dessa inversão deve ter um retardamento mínimo de 3 anos, significando que o fluxo de benefícios líquidos será negativo nos primeiros anos.

De posse dos benefícios e custos da tecnologia avaliada é possível realizar a avaliação de rentabilidade dos investimentos por meio da Taxa Interna de Retorno (TIR), da relação Benefício/ Custo (B/C) e do Valor Presente Líquido (VPL), descritos a seguir:

- **TIR:** é uma taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento (GUIDUCCI et al. 2012);
- **VPL:** é definido como o benefício econômico gerado pela instituição, estação ou programa deduzido o custo do programa atualizado pela taxa de desconto equivalente à taxa mínima de atratividade do mercado (GUIDUCCI et al. 2012) e,
- **B/C:** compreende a divisão do benefício econômico total pelo custo de pesquisa atualizado a uma mesma taxa de desconto. (AVILA et al., 2008)

É importante ressaltar que os valores a serem usados nas estimativas de rentabilidade (benefícios econômicos e custos) devem ser corrigidos anualmente pela média anual do IGP-DI (Índice Geral de Preços - “Disponibilidade Interna”) da Fundação Getúlio Vargas – FGV.

## Considerações finais

Para operacionalizar as estimativas dos impactos econômicos das tecnologias da Embrapa selecionadas é importante organizar os dados coletados em tabelas apropriadas, como as apresentadas na metodologia de referência (AVILA et al., 2008) e aqui resumidas no Anexo final.

A avaliação de impactos descrita é ex-post, portanto, foca em tecnologias já adotadas pelos produtores por alguns anos, de preferência de geração recente. A estratégia utilizada para avaliar os impactos econômicos das tecnologias na Embrapa envolve duas etapas. Primeiro, faz-se a definição da amostra de tecnologias, contendo no mínimo três, a serem avaliadas. Para isso o principal requisito é a seleção de tecnologias já amplamente adotadas. Depois de selecionadas, as tecnologias adotadas devem ser priorizadas. No processo de avaliação, dá-se prioridade àquelas que geram impactos em toda a cadeia produtiva, e não se limitam ao adotante em si. Isso significa que os impactos devem ser identificados e medidos “antes”, “dentro” e “depois” da porteira. A diversificação é exigida dado que também os impactos sociais e ambientais são avaliados.

A segunda etapa é constituída pela coleta de dados. Nessa etapa os pesquisadores devem fazer um levantamento a fim de verificar: a) a área de abrangência, mais precisamente em quais municípios ou regiões cada tecnologia está sendo adotada; e, b) o perfil do usuário da tecnologia – produtores familiares (pequena escala e pouco vinculados ao mercado) e/ou produtores comerciais (médios/grandes orientados ao mercado). A partir dessas informações, define-se uma amostra com cerca de 10 produtores a serem entrevistados, englobando, sempre que possível, os dois perfis e, preferencialmente, em municípios diferentes.

Por fim, é importante ressaltar que avaliação de impacto de tecnologias geradas pela Embrapa e adotadas pela sociedade tem sido um processo realizado de forma continuada desde 1997, tornando a Embrapa uma referência na literatura.

## Referências bibliográficas

AVILA, A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L., Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2008. 189 p.

GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA-FILHO, J. R. e MOTTA, M. M. (ed.) Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília: Embrapa, 2012. 535 p.

## Anexo

Sugestão de tabelas para cálculo do excedente econômico, custos de pesquisa e análise de rentabilidade

### 1. Excedente econômico

A seguir são apresentadas as tabelas referentes aos cálculos dos impactos econômicos gerados pela tecnologia, via aplicação da metodologia do excedente econômico, para os diferentes tipos de impacto: incrementos de produtividade (Tabela 1), redução de custos (Tabela 2), expansão da produção em novas áreas (Tabela 3) e Agregação de valor (Tabela 4).

Tabela 1 - Benefícios econômicos gerados por incremento de produtividade, em R\$

Ano	Rendimento Anterior/UM	Rendimento Atual/UM	Preço Unitário R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E = [(B-A) \times C] - D$	(F)	$G = (E \times F)$	(H)	$I = (G \times H)$
2012									
2013									

Tabela 2 - Benefícios econômicos gerados por redução de custos, em R\$

Ano	Benefícios econômicos gerados por redução de custos, em R\$	Rendimento Atual/UM	Preço Unitário R\$/UM	Custo Adicional R\$/UM	Ganho Unitário R\$/UM	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM
	(A)	(B)	(C)	(D)	$E = [(B-A) \times C] - D$	(F)	$G = (E \times F)$
2012							
2013							

Tabela 3 - Benefícios econômicos gerados por expansão da produção para novas áreas, em R\$

Ano	Renda com Produto Anterior - R\$	Renda com Produto Atual - R\$	Renda Adicional Obtida R\$	Participação da Embrapa %	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM	Área de Adoção	Benefício Econômico
	(A)	(B)	$C = (B-A)$	(D)	$E = (C \times D)$	$F = (C \times D)$	$G2 = (E \times F)$
2012							
2013							

Tabela 4 - Benefícios econômicos gerados por agregação de valor, em R\$

Ano	Renda com Produto sem Agregação R\$ (A)	Renda com Produto com Agregação R\$ (B)	Renda Adicional Obtida R\$ C= (B-A)	Participação da Embrapa % (D)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM E= (CxD)	Área de Adoção F= (CxD)	Benefício Econômico G3= (ExF)
2012							
2013							

Tabela 5 - Indicadores para a estimativa dos custos da tecnologia, em R\$

Ano	Custos de Pessoal (A)	Custeio de Pesquisa (B)	Depreciação de Capital (C)	Custos de Administração (D)	Custos de Transferência Tecnológica (E)	Total F= (A+ B+ C+ D+ E)
2012						
2013						
Total geral						

Tabela 6 - Estimativa da Taxa Interna de Retorno - TIR, em %

ANO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5
Fluxo de benefícios	B	B	B	B	B
Fluxo de custos	C	C	C	C	C
Fluxo de benefícios líquidos	(B-C)	(B-C)	(B-C)	(B-C)	(B-C)
Taxa Interna de Retorno	TIR (BC1:BC5)				

## 2. Custos de pesquisa

Na estimativa de custos de pesquisa de uma determinada tecnologia, os seguintes indicadores são considerados: custos de pessoal, custeios com a pesquisa, depreciação de capital, custos de administração e transferência de tecnologia, conforme apresentado na Tabela 5.

## 3. Análise de rentabilidade

Na análise de rentabilidade de uma determinada tecnologia são usados os cálculos referentes à TIR (Tabela 6), VPL (Tabela 7), Relação Benefício/Custo (Tabela 8) e Análise de Sensibilidade (Tabela 9).

Tabela 7 - Estimativa do Valor Presente Líquido - VPL, em R\$

Taxa	VPL	Taxa	VPL
4%	$(B1 + VPL(0,04;B-C1:B-C5))/1000$	12%	$(B1 + VPL(0,12;B-C1:B-C5))/1000$
6%	$(B1 + VPL(0,06;B-C1:B-C5))/1000$	14%	$(B1 + VPL(0,14;B-C1:B-C5))/1000$
8%	$(B1 + VPL(0,08;B-C1:B-C5))/1000$	16%	$(B1 + VPL(0,16;B-C1:B-C5))/1000$
10%	$(B1 + VPL(0,10;B-C1:B-C5))/1000$	18%	$(B1 + VPL(0,18;B-C1:B-C5))/1000$

Tabela 8 - Estimativa da Relação Benefício/Custo – B/C, em R\$

Relação Benefício/Custo
$(B1 + VPL(0,04;B1:B5))/(C1 + VPL(0,04;C1:C5))$

Tabela 9 - Análise de Sensibilidade – Taxas Internas de Retorno - TIR

SENSIBILIDADE BENEFÍCIOS		SENSIBILIDADE CUSTOS	
Benefícios variando e Custos fixos		Custos variando e Benefícios fixos	
Variação (%)	TIR (%)	Variação (%)	TIR (%)
+ 25%	$TIR((B1 * 1,25 - C1):(B5 * 1,25 - C5))$	+ 25%	$TIR((B1 - C1 * 1,25):(B5 - C5 * 1,25))$
+ 20%	$TIR((B1 * 1,20 - C1):(B5 * 1,20 - C5))$	+ 20%	$TIR((B1 - C1 * 1,20):(B5 - C5 * 1,20))$
+ 15%	$TIR((B1 * 1,15 - C1):(B5 * 1,15 - C5))$	+ 15%	$TIR((B1 - C1 * 1,15):(B5 - C5 * 1,15))$
+ 10%	$TIR((B1 * 1,10 - C1):(B5 * 1,10 - C5))$	+ 10%	$TIR((B1 - C1 * 1,10):(B5 - C5 * 1,10))$
+ 5%	$TIR((B1 * 1,05 - C1):(B5 * 1,05 - C5))$	+ 5%	$TIR((B1 - C1 * 1,05):(B5 - C5 * 1,05))$
0%	$TIR((B1 * 1 - C1):(B5 * 1 - C5))$	0%	$TIR((B1 - C1):(B5 - C5))$
- 5%	$TIR((B1 * 0,95 - C1):(B5 * 0,95 - C5))$	- 5%	$TIR((B1 - C1 * 0,95):(B5 - C5 * 0,95))$
-10%	$TIR((B1 * 0,90 - C1):(B5 * 0,90 - C5))$	-10%	$TIR((B1 - C1 * 0,90):(B5 - C5 * 0,90))$



-15%	$TIR((B1 * 0,85 - C1):(B5 * 0,85 - C5))$	-15%	$TIR((B1 - C1 * 0,85):(B5 - C5 * 0,85))$
-20%	$TIR((B1 * 0,80 - C1):(B5 * 0,80 - C5))$	-20%	$TIR((B1 - C1 * 0,80):(B5 - C5 * 0,80))$
-25%	$TIR((B1 * 0,75 - C1):(B5 * 0,75 - C5))$	-25%	$TIR((B1 - C1 * 0,75):(B5 - C5 * 0,75))$
SENSIBILIDADE B/C			
Custos e benefícios variando			
Variação (%)		TIR (%)	
-25% C; + 25% B		$TIR((B1 * 1,25 - C1 * 0,75):(B5 * 1,25 - C5 * 0,75))$	
-20% C; + 20% B		$TIR((B1 * 1,20 - C1 * 0,80):(B5 * 1,20 - C5 * 0,80))$	
-15% C; + 15% B		$TIR((B1 * 1,15 - C1 * 0,85):(B5 * 1,15 - C5 * 0,85))$	
-10% C; + 10% B		$TIR((B1 * 1,10 - C1 * 0,90):(B5 * 1,10 - C5 * 0,90))$	
- 5% C; + 5% B		$TIR((B1 * 1,05 - C1 * 0,95):(B5 * 1,05 - C5 * 0,95))$	
FLUXO REAL		$TIR((B1 - C1):(B5 - C5))$	
+ 5% C; - 5% B		$TIR((B1 * 0,95 - C1 * 1,05):(B5 * 0,95 - C5 * 1,05))$	
+ 10% C; -10% B		$TIR((B1 * 0,90 - C1 * 1,10):(B5 * 0,90 - C5 * 1,10))$	
+ 15% C; -15% B		$TIR((B1 * 0,85 - C1 * 1,15):(B5 * 0,85 - C5 * 1,15))$	
+ 20% C; -20% B		$TIR((B1 * 0,80 - C1 * 1,20):(B5 * 0,80 - C5 * 1,20))$	
+ 25% C; -25% B		$TIR((B1 * 0,75 - C1 * 1,25):(B5 * 0,75 - C5 * 1,25))$	



## 8- Qualificação de tecnologias como suporte à modelagem de negócios

André Coutinho<sup>1</sup>

### Modelo de negócios e transferência de tecnologia

Um modelo de negócio é uma ferramenta conceitual que contém um conjunto de elementos e suas relações e permite expressar a lógica de ganhos de uma empresa. Trata-se uma descrição do valor que uma empresa oferece a um ou vários segmentos de clientes e da arquitetura da empresa e sua rede de parceiros para a criação, comercialização e distribuição deste valor e capital de relacionamento, a fim de gerar fluxos de receitas sustentáveis e lucrativas (Osterwalder, 2004).

A ação de negociação para transferência de tecnologia requer a contextualização da tecnologia no processo produtivo do cliente potencial. Isso se torna um fator crítico de sucesso, uma vez que sem compreender como a tecnologia poderá ser explorada pelo potencial cliente as chances de sucesso são bastante reduzidas. Nesta situação a abordagem de modelos de negócio pode contribuir em duas dimensões: compreender o modelo de negócios do potencial cliente e compreender qual o modelo de negócio mais adequado para uma determinada tecnologia.


---

<sup>1</sup>Supervisor de estratégias do Departamento de Transferência de Tecnologias; andre.coutinho@embrapa.br.

Diversos autores tem se dedicado a literatura sobre modelo de negócios e seus componentes. Osterwalder (2004) desenvolveu um modelo com quatro pilares e nove blocos (Tabela 1). Para sua aplicação, o autor desenvolveu a metodologia Business Model Canvas que funciona como um roteiro para construção de um modelo de negócios. A Figura 1 representa o Business Model Canvas com as respectivas perguntas para cada bloco do modelo.

Tabela 1 - Os nove blocos de construção de um modelo de negócios (Osterwalder, 2004)

Produto	Proposição de valor	A proposição de valor é uma visão geral de uma empresa do pacote de produtos e serviços que são de valor para o cliente.
Interface do consumidor	Segmento de clientes	O cliente-alvo é um segmento de clientes para o qual uma empresa quer oferecer valor.
	Canais de distribuição	Um canal de distribuição é um meio pelo qual a empresa entra em contato e entrega valor para o cliente.
	Relacionamento com clientes	O relacionamento descreve o tipo de relação que uma empresa estabelece com seus clientes.
Infraestrutura gerencial	Recursos-chave	Os recursos-chaves descrevem o arranjo de atividades e recursos que são necessários para criar valor para o cliente.
	Atividades-chave	As atividades-chave representam as competências necessárias para repetir ações padronizadas e com isso criar valor para o cliente.
	Rede de parceiros	Uma parceria, ou rede de parceiros, é um acordo de cooperação iniciado voluntariamente entre duas ou mais empresas, a fim de criar valor para o cliente.
Aspectos Financeiros	Estrutura de custos	A estrutura de custos é a representação em dinheiro de todos os meios empregados no modelo de negócios.
	Fluxo de receitas	O fluxo de receitas descreve a maneira como a empresa faz dinheiro através de uma variedade de fontes de receitas.



**DESAFIO  
UNICAMP 2011**  
de inovação tecnológica

**Canvas de Modelo de Negócios**

Em:

Horário:

Criado para:

Criado por:

<p><b>Rede de Parceiros</b></p> <p>Quem são nossos parceiros chave? Quem são nossos fornecedores chave? Quem são nossos canais de distribuição? Quem são nossos aliados? Quais atividades-chave nossos parceiros desenvolvem?</p>	<p><b>Atividades-Chave</b></p> <p>Quais atividades-chave são necessárias para a proposta de valor? Quais atividades-chave são necessárias para o canal de distribuição? Quais atividades-chave são necessárias para o relacionamento com clientes? Para o fluxo de receitas?</p>	<p><b>Proposta de Valor</b></p> <p>Quais valores e benefícios entregamos para o cliente? Quais problemas do cliente estamos resolvendo? Quais benefícios estamos criando? Quais produtos e serviços oferecemos para cada segmento? Quais necessidades de nossos clientes estamos satisfazendo?</p>	<p><b>Relacionamentos com Clientes</b></p> <p>Qual tipo de relacionamento cada um dos segmentos de clientes espera que tenhamos? Quais canais de comunicação usamos? Como estes relacionamentos se integram com outros canais de comunicação? Quanto nos custam estes relacionamentos?</p>	<p><b>Segmentos de Clientes</b></p> <p>Para quem estamos criando valor? Quem são nossos segmentos de clientes mais importantes? Quem são nossos segmentos de clientes menos importantes?</p>	<p><b>Canais de Distribuição</b></p> <p>Através de quais canais os segmentos de clientes esperam que tenhamos acesso? Quais canais de distribuição usamos? Como os canais se integram entre si? Quais segmentos de clientes usamos? Quais segmentos de clientes usamos? Quais segmentos de clientes usamos? Quais segmentos de clientes usamos?</p>	<p><b>Recursos-Chave</b></p> <p>Quais recursos são necessários para a proposta de valor? Quais recursos são necessários para o canal de distribuição? Quais recursos são necessários para o relacionamento com clientes? E os Canais de Distribuição? E o Relacionamento com Clientes? O Fluxo de Receitas?</p>	<p><b>Estrutura de Custos</b></p> <p>Quais são os custos mais importantes em nosso modelo de negócios? Quais são os custos fixos? Quais são os custos variáveis? Quais são os custos de distribuição? Quais são os custos de relacionamento com clientes?</p>	<p><b>Fluxos de Receitas</b></p> <p>Para cada segmento de clientes, quais clientes estamos realmente dispostos a pagar? Por que eles pagam o valor? Como eles pagam o valor? Quais são os canais de distribuição? Quais são os canais de distribuição? Quais são os canais de distribuição?</p>
---	--	--	--	--	---	---	---	---

[www.businessmodelgeneration.com](http://www.businessmodelgeneration.com)

Adaptado de: PT-BR: [www.campustarjap.com.br](http://www.campustarjap.com.br) - [twitter @CampusStartup](http://twitter.com/CampusStartup)

Figura 1 - Business Model Canvas.

A utilização da abordagem de modelo de negócios no contexto da Embrapa para aplicação num “mercado de tecnologias” exige um volume de informações que podem ser fornecidas por dois processos: o monitoramento do ambiente externo e a qualificação das tecnologias.

## A qualificação de tecnologias na Embrapa

A metodologia de qualificação de tecnologias foi desenvolvida pela Assessoria de Inovação Tecnológica – AIT da Embrapa em 2008 com base em estudos do Instituto Inovação, Universidade de Brasília (UnB) e Universidades Federais de Minas Gerais (UFMG) e do Paraná (UFPR) e internalizada nas Unidades Descentralizadas a partir de 2009 (Rocha et al. 2009).

O objetivo básico da qualificação é dotar os negociadores da Embrapa de informações que permitam avançar e identificar oportunidades para transferência de tecnologias para o mercado. O instrumento de aplicação da metodologia consiste num questionário respondido pelas Unidades da Embrapa envolvidas com a tecnologia, com participação dos pesquisadores e que contém questões que englobam a descrição da tecnologia, avaliação de mercado, situação de proteção intelectual, possíveis parceiros entre outras e que eram aplicados para a avaliação de tecnologias já acabadas.

A partir de uma análise do processo de gestão de Transferência de Tecnologia o Departamento de Transferência de Tecnologias retomou a discussão da metodologia de qualificação visando o desenvolvimento de um sistema informatizado para a organização dessas informações. Nesse esforço, o processo de qualificação foi partido em fases que se ocorrem paralelamente ao processo de execução e acompanhamento de projetos de pesquisa (Figura 3). Assim, o sistema pode ser utilizado desde os primeiros estágios de pesquisa, permitindo aos analistas de TT (responsáveis pelo acompanhamento do projeto) contribuírem com a discussão da estratégia de desenvolvimento da tecnologia a partir de informações de mercado e da qualificação.



Figura 2 - Processo de qualificação de tecnologias.

### Fases do projeto de pesquisa - Pesquisador



### Fases da qualificação da tecnologia – Agente de TT



Figura 3 - Interação entre as fases da pesquisa e as fases da qualificação de tecnologias.



Na construção do módulo de qualificação buscou-se fracionar o processo para que ele se ajustasse ao processo de desenvolvimento de tecnologias, conforme preconizado pela Secretaria de Negócios da Embrapa – SNE. O impacto disso é transformação da ação de qualificação de uma tecnologia num processo corporativo que permite a integração com o mercado.

Para a definição do modelo do sistema de qualificação de tecnologias a metodologia de Diligência da Inovação® foi novamente estudada buscando incorporar novos elementos à qualificação, como viabilidade técnica e econômica, identificação do projeto de pesquisa que financiou o desenvolvimento da tecnologia, testes com clientes, modelos de análise da tecnologia baseado em escores, etc.

Com isso foi identificada a necessidade de avaliação no momento da qualificação de informações como:

- demanda esperada do mercado;
- custos operacionais;
- investimentos necessários;
- taxas de retorno; e
- curva de preços esperada.

O processo construído prevê interações com demais processos ligados à avaliação de tecnologias, em especial avaliação ex-ante e avaliação de impacto. A partir da construção de um sistema de informações para suporte à qualificação é possível “rastrear” a tecnologia desde o projeto de pesquisa, possibilitando ganhos institucionais na gestão de tecnologias.

Além disso, outros sistemas já estabelecidos, como por exemplo o AVETEC (maiores detalhes na Seção 5 dessa publicação), apresentam potencial para contribuir com informações sobre tecnologias, facilitando a análise de sua viabilidade e modelagem de negócio para TT.

Finalmente, com a implantação deste processo de qualificação espera-se estabelecer as condições para uma melhor gestão de tecnologias dentro da empresa, especialmente nos casos em que houver possibilidades de proteção intelectual.

Tabela 2 - Descrição das fases da qualificação de tecnologias

FASES DA QUALIFICAÇÃO	Identificação da tecnologia	Avaliação Inicial de mercado	Análise de competitividade	Pré-formalização	Finalização
	INFORMAÇÕES NECESSÁRIAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atualização da descrição do resultado tecnológico (solução proposta)</li> <li>2. Descrição do mercado a que se destina o resultado tecnológico</li> <li>3. Barreiras/dificuldades para entrada da tecnologia no mercado</li> <li>4. Descrição de potenciais clientes/públicos</li> <li>5. Perfil de potenciais parceiros</li> <li>6. Posicionamento inicial de mercado</li> <li>7. Descrição e Avaliação SWOT das soluções concorrentes no mercado e das empresas detentoras</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Valoração do produto final</li> <li>2. Formatação da tecnologia finalizada (solução proposta)</li> <li>3. Análise comparativa do potencial de mercado, geração de royalties, riscos (Scoring Model).</li> <li>4. Aspectos regulatórios do mercado</li> <li>5. Participação de mercado esperada</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modalidade de introdução no mercado</li> <li>2. Revisão do posicionamento de mercado</li> <li>3. Previsão de forma contratual a ser adotada (estudo de parâmetros de cobrança de royalty/taxa tecnológica)</li> <li>4. Potenciais parceiros a serem contatados</li> <li>5. Resultado de testes com clientes</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Resultado de testes de mercado</li> <li>2. Necessidades de ajustes para escala industrial</li> <li>3. Posicionamento final de mercado</li> <li>4. Custos envolvidos até o momento no desenvolvimento da tecnologia</li> <li>5. Revisão da Valoração (o que a tecnologia substitui)</li> </ol>

## Bibliografia consultada

OSTERWALDER, Alexander. THE BUSINESS MODEL ONTOLOGY: A PROPOSITION IN A DESIGN SCIENCE APPROACH. Tese de Doutorado. Universidade de Lausanne. 2004.

ROCHA, D. T. DA, SLUSZZ, T., CAMPOS, M. M. Metodologia de Qualificação de Produtos- Caso Embrapa de avaliação e indicação da modalidade de negócio para transferência de produtos. XIX Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas. Florianópolis, 26-30 de outubro de 2009.



# 9- Sistemas e custos de produção de ovinos de corte na agricultura familiar no Estado do Ceará

Espedito Cezário Martins<sup>1</sup>

Fernando H. M. A. R. de Albuquerque<sup>2</sup>

Leandro Silva Oliveira<sup>3</sup>

## Introdução

A criação de ovinos está disseminada por todo o território brasileiro sendo que, das 558 microrregiões do Brasil, 547 têm algum registro de ovinos em suas áreas. Ou seja, em apenas 11 microrregiões brasileiras não se registram a presença dos ovinos. Estes dados mostram que, de alguma forma, a criação destes pequenos ruminantes faz parte do cotidiano de quase a totalidade dos municípios brasileiros. Analisando-se a trajetória da evolução, verifica-se que em 1975 havia 17.882.226 ovinos no Brasil contra 17.662.201 em 2010, mostrando que praticamente não houve modificação no efetivo total de ovinos no Brasil nesse período. Saliente-se que a única região do Brasil em que o número destes animais diminuiu foi a Região Sul, que apresentou uma retração de 58% no seu efetivo total de ovinos. Atualmente, a grande maioria das criações de ovinos encontra-se na região Nordeste. Dados publicados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011) mostram que nessa região estão concentrados 57% dos ovinos do Brasil.

---

<sup>1</sup>Engenheiro-Agrônomo, DSc. Economia Aplicada, Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE. E-mail: ecezario@cnpq.embrapa.br.

<sup>2</sup>Médico-Veterinário, Mestre em Produção Animal, Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE. E-mail: fernando@cnpq.embrapa.br.

<sup>3</sup>Médico-Veterinário, Mestre em Produção de Ruminantes, Analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE. E-mail: leandro@cnpq.embrapa.br.

Este estudo tem como objetivo apresentar o sistema modal e o custo de produção de ovinos de corte no Estado do Ceará e, comparar os resultados com um sistema indicado pela Embrapa. Para tanto, o resultado do sistema de produção praticado pelos produtores foi comparado com o sistema de produção indicado pela pesquisa, através da análise econômica, análise de investimento e análise de sensibilidade.

## Custo de produção

Entende-se por custo de produção a soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados de forma econômica no processo produtivo, a fim de obter determinada quantidade de produto com o mínimo dispêndio. Nesse sentido, e para fins de análise econômica, custo de produção é a compensação que os donos dos fatores de produção (terra, trabalho, capital) e recursos financeiros de custeio, utilizados por uma empresa para produzir determinado bem, devem receber para que eles continuem fornecendo esses fatores e à mesma.

O custo total é composto de todas as despesas e gastos mensuráveis, mínimos, utilizados para a produção, além dos custos fixos associados. Para fins de análise do sistema de produção, apresentam-se as informações relativas aos custos organizadas em operações básicas do sistema de produção, tais como: Alimentação, Sanidade, Reprodução, Serviços, Custo de oportunidade, Manutenção, Depreciação e Outros. Cada operação requer atividades e fatores (insumos e serviços) específicos.

## Definição dos indicadores de eficiência econômica

### Ponto de nivelamento

O ponto de nivelamento corresponde a um nível de produção no qual o valor das vendas se iguala aos custos totais. Neste ponto os gastos são iguais à receita advinda da produção, ou seja, a exploração não apresenta lucro nem prejuízo. A identificação do ponto de nivelamento pode ser obtida dividindo-se o custo total pelo preço do produto no mercado. O resultado corresponde à quantidade a ser produzida de carne ou de

leite, de modo que a renda líquida seja igual a zero ou receita total igual a custo total.

### Produtividade Total dos Fatores - PTF

A Produtividade Total dos Fatores é medida pela razão entre Receita Total e Custo Total.

$$PTF = \text{Receita total} / \text{Custo total}$$

A receita total obtida é dada pela multiplicação da produção total pelo preço do produto recebido pelo produtor. Para fins de apuração da receita, na produção total considera-se não apenas a produção vendida, mas também a parcela da produção que foi consumida, seja como insumo em outros segmentos da atividade ou pela família.

### Renda líquida e taxa de retorno do empreendedor

A Renda Líquida é a renda obtida após a remuneração de todos os dispêndios incorridos para produzir. Segundo ALVES et. al (1999) a renda líquida de longo prazo é o resíduo que remunera o trabalho do empreendedor, é a remuneração pelo risco que o empreendedor corre ao produzir. Pode ser obtida subtraindo o custo total da receita bruta.

$$\text{Renda líquida} = \text{Receita total} - \text{Custo total}$$

Se essa remuneração não for competitiva relativamente às oportunidades urbanas, a propriedade agrícola não é sustentável no longo prazo. Portanto, a Renda Líquida dá a medida de estabilidade de um estabelecimento agrícola, ou seja, mede a possibilidade de sobrevivência em longo prazo.

A renda líquida também nos fornece um importante indicativo do resultado da atividade que é a taxa de retorno do empreendedor. Dividindo-se a renda líquida pelo custo total obtém-se uma medida de quanto, cada unidade monetária gasta na atividade gera de renda líquida ao empreendedor. A taxa de retorno do empreendedor também pode ser obtida pela produtividade total dos fatores menos um (taxa de retorno =  $PTF - 1$ ).

$$\text{Taxa de retorno} = \text{Renda líquida} / \text{Custo total} = PTF - 1$$

## Renda da família

Além da renda líquida, o produtor tem à sua disposição a renda relativa à mão de obra familiar utilizada na produção. Quando ele é o dono do capital investido (ou parte dele), também terá à sua disposição o recurso destinado à remuneração desse capital, ou seja, os juros sobre os recursos próprios investidos em custeio, bens de capital, terra e mão de obra familiar.

A renda disponível para as despesas da família e investimentos na atividade será dada por:

Renda familiar = renda líquida + custo de oportunidade + trabalho familiar

## Análise de investimento

A ovinocultura é uma atividade que demanda investimentos em instalações, máquinas, entre outros, cujo retorno se dá no longo prazo. Conforme dito anteriormente, cabe ao capitalista decidir sobre investimentos dessa natureza e, para tanto, é necessário utilizar métodos de análise de investimentos. O ponto de partida para a análise de investimento é a montagem do fluxo de caixa da atividade.

### Valor Presente Líquido – VPL

O valor presente líquido corresponde ao somatório dos fluxos de caixa esperados trazidos ao ano zero, ou seja, é a diferença entre o valor presente das entradas de caixa e o valor presente das saídas de caixa, a uma determinada taxa de desconto.

### Valor Presente Líquido Anualizado – VPLA

O VPLA, também denominado Valor Uniforme Líquido ou Valor Anual Uniforme Equivalente, é um indicador útil para a tomada de decisão em situações em que se tem vários investimentos viáveis. É útil para auxiliar o produtor a identificar, dentre as opções viáveis de investimento, qual é a mais rentável. Diferentemente do VPL tradicional, que fornece um resultado líquido do fluxo de caixa para o projeto, expresso em moeda do ano zero, o VPLA fornece um resultado equivalente, expresso em bases periódicas, por exemplo, ano. Trata-se de um valor médio por período que leva em conta a variação do valor da moeda no tempo.



## Taxa Interna de Retorno – TIR

A taxa interna de retorno representa a taxa de desconto que iguala os fluxos de entrada com os fluxos de saída de caixa, em um único momento, produzindo um VPL igual a zero. Em outras palavras, a TIR é a taxa de desconto que iguala a soma dos fluxos de caixa ao valor do investimento. Para fins de análise, é considerado economicamente atraente o investimento que apresenta TIR igual ou maior que a taxa mínima de atratividade.

## Taxa Interna de Retorno Modificada – TIRM

Implícito no cálculo da TIR está o pressuposto de que tanto os investimentos (fluxos de caixa negativos) quanto os lucros (fluxos de caixa positivos) caminham no tempo pela própria TIR, ou seja, são financiados e reinvestidos, respectivamente, à taxa interna de retorno. Ocorre que se a TIR apurada for muito diferente da taxa de mercado, a interpretação fica comprometida. Além disso, quando no fluxo de caixa há várias inversões de sinais pode ocorrer mais de uma TIR positiva e/ou negativa ou mesmo inexistir solução. Para eliminar essas falhas propõe-se modificar os fluxos de caixa, trazendo a valor presente (período 0) todos os fluxos negativos (investimentos) à uma taxa de financiamento compatível com o mercado. Da mesma forma, traz-se a valor futuro (período n) todos os fluxos positivos (lucros) à uma taxa de reinvestimento compatível com o mercado. Com isso, obtém-se um único VP e VF, formando um novo fluxo de caixa, mais realista, já que as taxas de financiamento e reinvestimentos são compatíveis com os juros de mercado.

## Índice de Lucratividade – IL

O índice de lucratividade indica o retorno apurado para cada unidade monetária investida, atualizada pela taxa mínima de atratividade. É dado pela relação entre o valor presente dos fluxos de caixa positivos (entradas) e o valor presente dos fluxos de caixa negativos (saídas), usando-se como taxa de desconto a taxa mínima de atratividade do projeto. O investimento será rentável sempre que o valor presente das entradas líquidas de caixa superar os valores investidos, ou seja, sempre que o IL for maior ou igual a 1.

## Taxa de Rentabilidade – TR

A taxa de rentabilidade é determinada a partir do índice de lucratividade definido no item anterior. É uma medida em porcentagem do retorno do investimento. É considerado atraente o investimento que obtiver TR maior ou igual a zero.

## Payback descontado

O payback nada mais é que o período de tempo necessário para a recuperação de um investimento. É o tempo necessário para que os fluxos de caixa negativos (investimentos) sejam anulados pelos fluxos de caixa positivos (lucros).

## Análise de sensibilidade

A análise de sensibilidade permite identificar os limites em que o preço do produto pode cair até que a exploração comece a registrar prejuízo, ou seja, renda líquida negativa e, conseqüentemente, tornar-se insustentável.

## Análise dos indicadores de eficiência econômica

A Tabela 1 mostra os indicadores de eficiência econômica dos dois sistemas de produção. A receita bruta anual obtida pelos ovinocultores do Cariri cearense e que utilizam o sistema de produção mais comumente praticado é de R\$ 4.993,82 por propriedade que cria em média 38 matrizes e 1 reprodutor. Para tal, esse ovinocultor incorre em um custo total de R\$ 4.474,73 onde os custos de oportunidade e com mão de obra foram os fatores agregados que mais oneraram. Já no sistema de produção indicado pela pesquisa, a receita bruta é de R\$ 24.340,48 para a produção de 244 cordeiros por ano. Essa receita é obtida a um custo total de produção de R\$ 18.320,26 para o referido nível de produção e, os fatores agregados que mais oneraram o sistema foram os custos de oportunidade e o segmento de alimentação.

Com relação às rendas líquida e familiar, o sistema comumente praticado pelos produtores resultou em R\$ 519,09 e R\$ 1.880,51, respec-

tivamente. No sistema de terminação de cordeiros estas alcançaram R\$ 6.020,22 e R\$ 11.077,38, respectivamente. Percebe-se a maior eficiência econômica do sistema de terminação de cordeiros, garantindo ao produtor a obtenção de uma renda líquida 11,6 vezes superior ao obtido no sistema comumente utilizado.

A taxa de retorno para o empreendedor foi superior para a tecnologia indicada pela pesquisa, que atingiu 0,33 ante 0,12 do sistema praticado pelos produtores. Isso significa que para cada R\$1,00 gasto no sistema indicado pela pesquisa, por exemplo, gera-se R\$ 0,33 de renda líquida. Assim, a análise dos indicadores de eficiência evidencia que os dois sistemas utilizados na produção de ovinos são eficientes. Também, a produtividade total dos fatores é maior para a terminação de cordeiros (1,33) ante 1,12 para o sistema praticado pelos produtores.

A análise do ponto de nivelamento revela que o nível de produção que permite a estabilidade do sistema é de 1.278 e 4.580 quilos de carne ovina no sistema praticado pelos produtores e indicado pela pesquisa, respectivamente.

### **Análise de investimentos dos sistemas de produção de ovinos**

A Tabela 2 mostra a análise financeira dos sistemas pesquisados na região do cariri cearense em 2010. Levando-se em consideração um horizonte de 10 anos, verifica-se que a tecnologia indicada pela pesquisa foi vantajosa em todos os indicadores utilizados. Considerando-se uma taxa de desconto (ou taxa mínima de atratividade – TMA) de 6%, o Valor Presente Líquido (VPL) do sistema praticado pelos produtores resultou em R\$ -6.285,00, enquanto que a terminação de cordeiros alcançou R\$ -13.316,00.

A taxa interna de retorno (TIR) do sistema praticado pelos produtores foi de 2,53% ante 2,27% do sistema indicado pela Embrapa apontando para a inviabilidade econômica dos dois sistemas visto que a TMA é de 6%. Esses resultados são confirmados pela taxa interna de retorno modificada (TIRM) que foram 2,86% e 3,70%, respectivamente, indicando

que os sistemas apresentam um retorno inferior às oportunidades financeiras alternativas (caderneta de poupança, por exemplo). Já os valores referentes ao índice de lucratividade mostram que os dois sistemas não possibilitam a recuperação do investimento no horizonte de 10 anos.

Tabela 1 - Indicadores de eficiência econômica dos sistemas

Indicador Econômico	Sistema de Produção	
	Praticado pelo Produtor	Indicado pela Pesquisa (Terminação de Cordeiros)
Receita total (R\$)	4.993,82	24.340,48
Custo total (R\$)	4.474,73	18.320,26
Renda líquida (R\$)	519,09	6.020,22
Renda da família (R\$)	1.880,51	11.077,38
Taxa de Retorno – TR (%)	0,12	0,33
Produtividade Total dos Fatores	1,12	1,33
Ponto de Nivelamento	1.278,00	4.580,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 2 - Análise financeira dos sistemas na região do Cariri cearense em 2010

Indicadores financeiros	Sistema do produtor	Sistema da pesquisa
Valor Presente Líquido (R\$)	-6.285	-13.316
Prazo de Retorno do Investimento (anos)	-	-
Taxa Interna de Retorno – TIR (%)	2,53%	2,27%
Taxa Interna de Retorno Modificada – TIRM (%)	2,86%	3,70%
Índice de Lucratividade	0,7407	0,8031
Taxa de Rentabilidade (%)	-25,93%	-19,69%

Fonte: Dados da pesquisa.

A análise conjunta dos resultados da análise de curto prazo (Tabela 1) e da análise de investimentos (Tabela 2) aponta de certa forma, que alguns resultados poderiam ser contraditórios. No entanto, isso ocorre pelo fato do sistema indicado pela Embrapa exigir muito mais investimentos ocasionando o aumento dos custos fixos. Essa peculiaridade afeta significativamente o resultado da análise financeira.

### Análise de sensibilidade do preço de ovinos

A análise de sensibilidade de preços considerou três níveis desfavoráveis (-10%, -20% e -30%) e favoráveis (+ 10%, + 20% e + 30%) para os sistemas de produção avaliados. Considerando-se as condições desfavoráveis, os cenários mostraram que nenhum dos sistemas analisados viabilizou-se. Já para as condições favoráveis, a TIR e TIRM dos dois sistemas alcançaram valores superiores à TMA considerada (6,0%) e houve uma melhora significativa no índice de lucratividade e na taxa de rentabilidade do sistema praticado pela pesquisa, indicando que um aumento nos preços elevaria substancialmente o retorno obtido no sistema indicado pela pesquisa.

### Conclusão

O presente estudo permite concluir que:

Os sistemas de produção praticados na macrorregião do Cariri cearense são economicamente viáveis: tanto o sistema praticado pelos produtores quanto o indicado pela pesquisa. No entanto, o sistema indicado pela pesquisa mostra-se mais atraente gerando resultados mais robustos.

O custo de produção de ambos os sistemas de produção são mais onerados pelos custos de oportunidade. No sistema praticado pelos produtores, o segundo item que mais onera o sistema são os gastos com mão-de-obra, enquanto que no sistema indicado pela pesquisa o segundo item mais oneroso são os gastos com a alimentação dos animais.

Segundo dados do IBGE, os produtores de ovinos do nordeste brasileiro criam, em média, trinta (30) cabeças por propriedade. Esse pequeno número de animais criados pela maioria dos produtores é um fator que impede a adoção da tecnologia indicada pela Embrapa, dado que a mesma exige um maior investimento ocasionando um aumento considerável nos custos fixos. Portanto, a produção em pequena escala inviabiliza maiores investimentos dificultando a diluição das despesas necessárias para implantar um sistema mais que exige mais intensamente uso de tecnologia. Esse fator também contribui para diminuir a eficiência do sistema.

Um relevante fator que dificulta a adoção da tecnologia recomendada é a dificuldade que os produtores têm para adquirir animais padronizados, dada a inexistência de criadores específicos de cordeiros para a venda. A maioria dos produtores da região prefere vender seus animais a partir dos seis meses de idade e já prontos para o abate. Portanto, a adoção da tecnologia preconizada pela Embrapa cria a possibilidade de surgimento de dois tipos de ovinocultores até então inexistentes: uns especializados na produção de cordeiros desmamados e outros especializados no acabamento final desses cordeiros com a finalidade de vender a carne ovina no mercado consumidor.

Com base nisso, percebe-se que o desenvolvimento da ovinocultura na região do Cariri cearense poderá ser mais uma opção para alavancar a geração de emprego e renda. Se eficientemente conduzida, a criação de ovinos constitui-se em uma alternativa econômica, social e ambientalmente viável. No entanto, alguns fatores impedem a adoção de tecnologias que levem ao desenvolvimento sustentável da atividade. Por exemplo, o pequeno número de animais que são criados por propriedade, o reduzido tamanho das propriedades existentes na região, a dificuldade de acesso a linhas de crédito, aliados ao baixo nível de escolaridade da maioria dos produtores são fatores que entram o desenvolvimento da ovinocultura na região. Portanto, é imprescindível que os formuladores de políticas (sejam públicas ou privadas) concebam programas que ataquem as raízes de tais problemas.

## Bibliografia

ALVES, E.; LOPES, M.; CONTINI, E. O empobrecimento da Agricultura Brasileira. Revista de Política Agrícola, ano VIII, nº 03, p. 5-19, jul./ set. 1999.

Banco de dados agregados. IBGE. Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Pesquisa Pecuária Municipal 2011. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 28 jun. 2013.

GUIDUCCI, R. do C. N.; ALVES, E. R. de A.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. do C. N.; LIMA FILHO, J. R. de; MOTA, M. M. (Ed.). Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78.

WANDER, A. E; MARTINS, E.C. Avaliação econômica da cadeia produtiva da ovinocultura de corte: competitividade do segmento “produção”. In: ENCONTRO ESTADUAL DO AGRONEGÓCIO CEARENSE - IRRIGA CEARÁ, 2004, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Secretaria de Agricultura, 2004. 25 p.





# 10- Estudo de caso: avaliação de tecnologias da Embrapa Suínos e Aves

Jonas Irineu dos Santos Filho<sup>1</sup>

João Dionísio Henn<sup>2</sup>

Arlei Coldebella<sup>3</sup>

Luizinho Caron<sup>4</sup>

Gerson Neudi Scheuermann<sup>5</sup>

Evandro Carlos Barros<sup>6</sup>

## Avaliação de tecnologias

A avicultura e suinocultura, embora existam no Brasil desde o início da colonização, tiveram sua evolução fortemente acelerada pela pesquisa agropecuária. Diante da constante geração de tecnologias para esses setores, a avaliação técnica e econômica de novas soluções tecnológicas é essencial.

A avaliação das tecnologias além de facilitar o processo de desenvolvimento e transferência de tecnologias permite criar um conhecimento importante na definição do futuro da Unidade de Pesquisa. Para o público externo, a avaliação de tecnologias tem como principal função informar a sociedade, mantenedora da instituição, sobre o retorno econômico que a empresa produz.

<sup>1</sup>Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves, Área de atuação: Economia Rural. E-mail: jonas.santos@embrapa.br

<sup>2</sup>Analista, Embrapa Suínos e Aves, Área de atuação: Transferência de Tecnologia. E-mail: joao.henn@embrapa.br

<sup>3</sup>Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves, Área de atuação: Planejamento e Análise de Experimentos. E-mail: arlei.coldebella@embrapa.br

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves, Área de atuação: Sanidade Animal. E-mail: luizinho.caron@embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisador, Embrapa Suínos e Aves, área de atuação: Produção Animal. E-mail: gerson.scheuermann@embrapa.br

<sup>6</sup>Analista, Embrapa Suínos e Aves, Área de atuação: Transferência de Tecnologia. E-mail: evandro.barros@embrapa.br

Os pesquisadores da Embrapa, e mais especificamente da Embrapa Suínos e Aves (CNPISA), têm uma larga experiência em avaliação de tecnologias mostrando que esta área de atuação faz parte do DNA da empresa e provavelmente é um dos grandes responsáveis pelo seu sucesso. Na Embrapa Suínos e Aves, sempre que possível, a avaliação de tecnologias é efetuada no momento da construção do projeto (ex-ante), durante o seu desenvolvimento e por final quando a mesma é utilizada pelos usuários (ex-post).

A avaliação ex-ante é certamente a fase mais importante dentro de uma empresa de pesquisa agropecuária, por tratar-se de um instrumento fundamental para definição e montagem do portfolio de projetos de pesquisa da empresa. Os métodos de avaliação ex-ante são diversos e sua escolha dependerá dos objetivos a serem atendidos pelo projeto – avaliação econômica, ambiental e social. A avaliação econômica pode também incorporar ou não o risco (Contini et al., 1984).

É necessário desmistificar a avaliação econômica ex-ante dentro dos grupos de pesquisa. Os pesquisadores precisam internalizar na tomada de decisão em relação à alocação do seu tempo que, dificilmente, um projeto que não tenha demonstrado nenhum ou pouco impacto positivo na avaliação ex-ante irá obter impactos positivos ex-post.

A avaliação ex-post da tecnologia deve começar desde a fase de resultados parciais da mesma e quando a tecnologia começar a ser adotada pelos usuários. Esta avaliação permitirá que, quando necessário, se executem readequações. Existem vários exemplos da importância da avaliação de projetos ainda durante a execução do mesmo. No CNPISA, cita-se a avaliação do projeto de compostagem de dejetos de suínos, uma tecnologia ambiental cuja avaliação econômica auxiliou no seu desenvolvimento, indicando os caminhos para a sua viabilização (Santos Filho et al., 2011). Outro exemplo pode ser obtido em Martins & Oliveira (2011) que avaliou a viabilidade econômica de se produzir energia elétrica através do uso de metano proveniente da fermentação de dejetos de suíno e demonstrou seus problemas e

caminhos para sua viabilização.

Ao final da parte experimental da pesquisa, as tecnologias, produtos e serviços (TPS) gerados devem ser validados visando a sua inserção no banco de TPSs da Embrapa que passa a ser disponibilizado pelo Sistema de Informação de Apoio à Decisão Estratégica (SIDE). Esta caracterização e validação permite também propor um plano de transferência de tecnologia para a mesma.

Para compor a caracterização e validação de tecnologias, a Embrapa Suínos e Aves adotou a proposta metodológica apresentada em Alves (2001). Com base nesta proposta foi desenvolvido um questionário que é preenchido pelo pesquisador responsável pela tecnologia com o apoio do técnico do Setor de Prospeção e Avaliação de Tecnologia - SPAT e é validado pelas chefias de P&D e TT, pelos supervisores do SPAT e do Setor de Implementação da Programação de Transferência de Tecnologia - SIPT, o pesquisador e o técnico do SIPT que auxiliou no questionário. Finalizada a apresentação e o debate, a tecnologia é ou não aprovada e, caso aprovada, monta-se um plano de transferência de tecnologia para a mesma.

Atualmente, visando padronizar e facilitar a comparação entre as diversas tecnologias, a Embrapa desenvolveu o metodologia AVETEC (maiores detalhes no Capítulo 5 dessa publicação). Esta metodologia padroniza e sistematiza os passos a serem seguidos para se avaliar, em termos econômicos, a tecnologia quando a mesma ainda está na fase inicial de aplicação pelo setor produtivo. Ela também pode ser utilizada na fase final do desenvolvimento da pesquisa.

Após a tecnologia estar em uso pelo setor produtivo efetua-se a avaliação ex-post que é apresentada no Balanço Social da Embrapa. A metodologia utilizada é do excedente econômico, empregada pelas planilhas que compõem o sistema AMBITEC, apresentado em maiores detalhes no Capítulo 7 dessa publicação. A Embrapa Suínos e Aves tem uma larga experiência na avaliação de tecnologias ex-post. De

1997 até os dias atuais foram avaliadas 21 tecnologias, sendo que em 2012 foram avaliadas 13 tecnologias em um pool que envolve tecnologias ambientais, sanitárias, de redução de custos e de aumento da produção.

Por final, dentro da avaliação de tecnologias da Embrapa Suínos e Aves existe a avaliação da imagem global da Empresa em relação aos seus usuários. Nesta Unidade de Pesquisa, foi efetuado nos anos de 1980, 2000 e 2010 um estudo sobre a percepção dos atores da cadeia em relação à importância da Embrapa Suínos e Aves no desenvolvimento tecnológico das cadeias produtivas de frangos e suínos (Pinheiro et al., 2000 e Pinheiro et al., 2011 ). Neste estudo foram visitadas algumas das principais agroindústrias do Brasil e foram entrevistados os profissionais responsáveis pela gestão da tecnologia. Durante a entrevista, buscou-se saber, de forma global, qual a participação da Embrapa Suínos e Aves no avanço tecnológico nos mais diversos setores de atuação (sanidade, meio ambiente e produção). O resultado obtido nos últimos estudos comprovam a importância da Embrapa Suínos e Aves para o desenvolvimento econômico e tecnológico da atividade. Em 2010, segundo os respondentes, 20% de todo o avanço tecnológico da avicultura de corte e 40% do avanço tecnológico da suinocultura teve grande participação da Embrapa Suínos e Aves.

Outra parte importante nos estudos globais de avaliação de tecnologias e que deve ser percebido pela sociedade está relacionado a quem se beneficia da tecnologia. Segundo Pinheiro et al. (2000) de todo o ganho proveniente do avanço tecnológico 28% era destinado aos produtores e 72% foram para os consumidores.

Este resultado é semelhante ao encontrado para outros setores da agropecuária brasileira (Sugai et al., 1994). Seguindo Sugai et al. (1994), pode-se concluir que a sociedade urbana deve ser amplamente informada do ganho que a mesma obtém com o avanço tecnológico na agropecuária, pois a maior parte dos ganhos deste avanço é direcionada a estes consumidores.

## Comentários finais

Dentro de um organograma interno, a avaliação de tecnologias deverá começar no projeto de pesquisa ou de cooperação técnica. Desta forma, o cronograma de atividades deverá nascer junto com o projeto, que será recebido para análise técnica no Comitê Técnico Interno - CTI já com uma avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais do mesmo.

É necessário, portanto, capacitar todos os pesquisadores das Unidades da Embrapa em relação a avaliação de projetos/tecnologias. Este fato favorecerá a inserção da avaliação dentro do próprio projeto de pesquisa.

## Bibliografia

ALVES, E. Que fazer antes de difundir a tecnologia? Tema para discussão. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.18, n.2, p.135-138, maio/ago. 2001

CONTINI, E.; ARAÚJO, J. D. DE; OLIVEIRA, A. J. DE; GARRIDO, W. E. Planejamento da propriedade agrícola – modelos de decisão. Brasília, Embrapa-DTT. 1984. 300p. (Série Documentos, 7).

MARTINS, F. M.; OLIVEIRA, P.A.V. Análise econômica da geração de energia elétrica a partir do biogás na suinocultura para geração de energia elétrica. Revista de Engenharia Agrícola. Jaboticabal (SP), v. 31, n.3, p. 477-486, maio/jun. 2011 .

PINHEIRO, A. A. C.; SANTOS FILHO, J. I. DOS; TALAMINI, D. J. D.; GIROTTO, A. F. Percepção do progresso tecnológico da avicultura e suinocultura brasileira: estimativa da contribuição da Embrapa Suínos e Aves. Concórdia-SC: Embrapa Suínos e Aves. 2000. 25 p.

PINHEIRO, A. A. C.; TALAMINI, D. J. D., SANTOS FILHO, J. I. DOS. A contribuição da Embrapa na geração de novas tecnologias para a suinocultura e avicultura. Concórdia-SC: Embrapa Suínos e Aves. 2011. 11 p. (mimeo).

SANTOS FILHO, J. I. DOS; OLIVEIRA, P. A. DE; HIGARASHI, M.; SULENTA, M.; HENN, J. D. Viabilidade econômica da unidade de compostagem de dejetos suínos. In: 48a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais... SBZ. Belém (PA), 2011. 3 p.

SUGAI, Y.; TEIXEIRA FILHO, A. R.; VIEIRA, R. DE C. M. T. Distribuição dos benefícios de pesquisa: caso de grãos: arroz, milho, feijão, soja e trigo. In: XXXII Congresso de Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Anais... SOBER: Brasília. 1994, p.733-741.

# 11- Avaliação do impacto econômico de forrageiras selecionadas: a experiência da Embrapa Gado de Corte

Mariana de Aragão Pereira<sup>1</sup>

## Introdução

Desde 1977, a Embrapa Gado de Corte vem colocando à disposição da cadeia produtiva da bovinocultura de corte um conjunto de tecnologias, produtos, processos e serviços (TPPS) que muito tem contribuído para o desenvolvimento do setor pecuário. Merece destaque o lançamento de novas cultivares de gramíneas forrageiras, como *Brachiaria brizantha* cultivares Marandu e Piatã, *Panicum maximum* cultivares Tanzânia e Mombaça e, mais recentemente, a leguminosa forrageira *Stylosanthes* spp. cv. Campo Grande. Essas forrageiras respondem pela maioria das pastagens cultivadas no Brasil e têm ainda alcance internacional. A expedição Rally da Pecuária 2011 (Agrosoft & Bigma, 2012), que percorreu cerca de 30 mil quilômetros, visitou cerca de 90 fazendas e coletou 431 amostras de campo nas principais regiões produtoras de bovinos do Brasil, encontrou uma presença de 69% de Braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e 8,5% para cultivares de *Panicum*, dentre as quais Mombaça e Tanzânia são, indubitavelmente, os mais utilizados.

O objetivo do presente trabalho é apresentar a avaliação dos impactos econômicos da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã e do *Panicum maximum*

---

<sup>1</sup>Pesquisadora, PhD em Agricultural Management, Embrapa Gado de Corte, área de atuação: Administração e Economia Rural. E-mail: mariana.pereira@embrapa.br

cv. Tanzânia, cujos níveis de adoção encontram-se em ascensão e decréscimo, respectivamente. Os resultados correspondem a valores acumulados desde o ano de lançamento até o ano de 2012.

### Metodologia para avaliação de impactos econômicos e pressupostos adotados

A avaliação do impacto econômico das tecnologias da Embrapa Gado de Corte seguiu a metodologia preconizada por Ávila et al. (2008), que foi resumida no capítulo 7 dessa publicação. Segundo essa metodologia, o impacto é calculado com base nos custos e benefícios proporcionados pela tecnologia de interesse, tendo como referência a tecnologia anterior que o produto sob análise substitui. Esses impactos, calculados por hectare, ganham vulto quando se considera a área total de ocorrência da tecnologia.

Na determinação da área de adoção das forrageiras, estabeleceram-se diversos pressupostos. A área total de pastagem cultivada usada como referência foi de 115 milhões de hectares. Já as alterações das áreas estabelecidas com cada uma das espécies forrageiras foram estimadas a partir de dados de produção de sementes, dos resultados do Rally da Pecuária e do conhecimento de informantes qualificados (pesquisadores, técnicos e produtores de sementes de pastagem).

Para estimar o volume de sementes comerciais de forrageiras efetivamente plantado, descontaram-se da produção total de sementes a quebra de produção, as perdas de armazenagem e o montante destinado à exportação. Do restante, parte destinou-se à substituição de outra forrageira e parte foi destinada à reforma de pasto já estabelecido com a forrageira em análise. No primeiro caso, houve expansão da área plantada com a forrageira de interesse, enquanto no segundo caso a área permaneceu inalterada, melhorando apenas a produtividade média da pastagem. A equação [01], expressa em hectares, foi utilizada para estimar a área coberta com o pasto (ACP) no ano  $t$  (ano-base da análise de impacto):



$$ACP_t = ACP_{(t-1)} + ATP_{(t-1)} - [ACP_{(t-5)} \times 0,85] \quad [\text{Eq. 01}]$$

Onde,  $ACP_t$  é a área efetivamente coberta com a forrageira no ano de análise  $t$ ;  $ACP_{(t-1)}$  é a área coberta com a forrageira no ano anterior;  $ATP_{(t-1)}$  é a área total plantada com a forrageira no ano anterior ao de análise, tendo em vista que o plantio ocorre no final do ano para o uso no ano subsequente; e,  $ACP_{(t-5)}$  corresponde à área efetivamente coberta com a forrageira cinco anos antes do ano de análise  $t$ , dado que essa foi a longevidade média considerada para a pastagem. Considerou-se ainda que nem toda pastagem que chegou ao fim da vida útil foi substituída por outra forrageira, sendo 15% dela reformada com a mesma espécie. Logo, 85% da área coberta com pastagem ( $ACP_{(t-5)}$ ) saiu do sistema no ano  $t$ . Os coeficientes técnicos foram obtidos em publicações da Embrapa e submetidos ao crivo da equipe de pesquisadores envolvida em sua geração. Alguns pressupostos específicos para os capins estudados são apresentados a seguir.

### Capim Piatã

O capim Piatã, lançado em 2006, contribui para aumentar a sustentabilidade e a diversificação dos sistemas de produção baseados em pastagens. Esse capim tem sido utilizado em substituição ao capim Marandu, ambos da espécie *Brachiaria brizantha*. Adotado a partir de 2009, o capim Piatã aumenta a produção em 45 kg de peso vivo/ha/ano a um custo adicional, em 2012, de R\$ 20,00/hectare. Dos benefícios gerados, correspondeu à Embrapa uma participação de 35%, tendo em vista a grande participação dos parceiros no seu desenvolvimento e difusão.

### Capim Tanzânia

O capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), lançado em 1990, é uma alternativa para áreas de solo com maior fertilidade, permitindo ao produtor diversificar as espécies forrageiras na fazenda e atender com mais eficiência categorias animais mais exigentes, como o boi em terminação. Nos estudos de impacto, o capim Tanzânia substituiu o capim Colonião, também do gênero *Panicum*, imprimindo ganhos em produtividade da ordem de 200 kg PV/ha/ano, sem custos adicionais.

A participação da Embrapa nos benefícios gerados foi de 70% e o ano inicial de adoção foi 1991.

## Resultados

Na Tabela 1, apresentam-se os rendimentos do capim Marandu (Coluna A) e do capim Piatã (Coluna B). Para calcular o impacto econômico por hectare com a mudança tecnológica (Coluna E), calculou-se a receita adicional com a adoção da cultivar Piatã  $((B-A) \times C)$ , descontando-se o custo adicional por hectare (Coluna D). Desse total (E), aplicou-se o percentual de participação da Embrapa (Coluna F, Tabela 2) para determinar o ganho líquido correspondente à mesma (Coluna G, Tabela 2). Em 2012, o ganho unitário bruto adicional proporcionado pelo capim Piatã foi de R\$ 107,91 por hectare.

Tabela 1 - Ganhos unitários associados ao capim Piatã em substituição ao capim Marandu

Ano	Rend. anterior (kg vivo/ha)	Rend. atual (kg vivo/ha)	Preço unit. (R\$/kg vivo)	Custo adicional (R\$)	Ganho unit. (R\$/ha)
	A	B	C	D	E= (B-A)xC-D
2009	670	715	2,55	25,44	89,31
2010	670	715	2,84	25,44	102,47
2011	670	715	2,58	25,44	90,84
2012	670	715	2,84	20,00	107,91

O benefício econômico (Coluna I, Tabela 2) foi então definido pelo ganho líquido correspondente à Embrapa e pela área de adoção da forrageira. No caso de pastagens, que são culturas perenes, a área de adoção corresponde à área acumulada no período analisado, descontadas as áreas que chegaram ao final da vida útil e não foram replantadas.

Tabela 2 - Benefícios regionais proporcionados pelo uso do capim Piatã

Ano	Participação Embrapa (%)	Ganho líquido Embrapa (R\$/ha)	Área de adoção real (ha)	Benefício econômico (milhões R\$)
	F	$G = (ExF)/100$	H	D
2009	35%	31,26	455.308	14,2
2010	35%	35,87	980.137	35,1
2011	35%	31,80	1.718.690	54,7
2012	35%	37,77	2.513.019	94,9

Considerando a área de adoção (H) e apenas os benefícios atribuídos à Embrapa (G), o capim Piatã gerou cerca de 95 milhões de reais ao setor produtivo, em 2012, ou um acumulado de aproximadamente 199 milhões de reais entre 2009 e 2012.

O mesmo raciocínio usado para o capim Piatã na determinação dos ganhos unitários e benefícios econômicos foi empregado para o capim Tanzânia. Os resultados podem ser conferidos nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Ganhos unitários associados ao capim Tanzânia em substituição ao capim Colônia

Ano	Rend. anterior (kg vivo/ha)	Rend. atual (kg vivo/ha)	Preço unit. (R\$/kg vivo)	Custo adicional (R\$)	Ganho unit. (R\$/ha)
	A	B	C	D	$E = (B-A) \times C - D$
2008	300	500	2,66	0,00	532,95
2009	300	500	2,42	0,00	484,50
2010	300	500	2,58	0,00	516,80
2011	300	500	2,58	0,00	516,80
2012	300	500	2,84	0,00	568,48

O expressivo impacto por hectare (Coluna E) do capim Tanzânia deve-se ao incremento significativo na produção de carne por hectare proporcionado por esse capim em relação ao Colonião, o qual veio substituir. Na Tabela 4, esse benefício gera efeitos multiplicadores tendo em vista a ampla área de adoção da forrageira e a alta contribuição da Embrapa no desenvolvimento e difusão da mesma. Em 2012, o capim Tanzânia gerou 1,5 bilhão de reais em benefícios econômicos no Brasil, acumulando nos últimos cinco anos um montante de 8,7 bilhões de reais.

Tabela 4 - Benefícios regionais proporcionados pelo uso do capim Tanzânia

Ano	Participação Embrapa (%)	Ganho líquido Embrapa (R\$/ha)	Área de adoção real (ha)	Benefício econômico (milhões R\$)
	F	$G = (ExF)/100$	H	$I = G \times H$
2008	70%	373,07	5.003.493	1,87
2009	70%	339,15	5.003.493	1,70
2010	70%	361,76	5.003.493	1,81
2011	70%	361,76	5.003.493	1,81
2012	70%	397,94	3.800.000	1,51

A repetição da área de adoção de 2008 a 2011 deveu-se à falta de dados confiáveis para a atualização dessa variável. Em 2013, um ajuste para baixo foi realizado, com base nos dados de campo do Rally da Pecuária 2011 (Bigma & Agrosoft, 2012) que apontaram que 8,5% das pastagens analisadas eram cultivadas com o gênero Panicum. Extrapolando esse percentual para a área total de pastagens cultivadas de 115 milhões de hectares, haveria no Brasil cerca de 9,8 milhões de hectares estabelecidos com Panicum em 2012. Desses, acredita-se que 3,8 milhões de hectares seriam cultivados com o capim Tanzânia, cuja adoção está em decréscimo. O restante seria cultivado com capim Mombaça, cuja adoção continua expressiva. Esses pressupostos foram corroborados por Roveri (2013, comun. pessoal)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Entrevista concedida pelo Sr. Marcos Roveri, presidente da UNIPASTO, à pesquisadora da Embrapa Gado de Corte, Sra. Mariana de Aragão Pereira, em Março de 2013. A

## Considerações finais

Reconhece-se que eventualmente os pressupostos usados possam apresentar falhas. A equipe responsável pela elaboração dos estudos de impacto de tecnologias da Embrapa Gado de Corte vem aprimorando anualmente suas estimativas. Contudo, há também que se reconhecer que a atividade pecuária é complexa por natureza e está dispersa em todo território nacional trazendo desafios complicados de serem totalmente superados. O levantamento de dados primários junto a produtores no Brasil todo, por exemplo, é difícil, demorado e oneroso, cabendo-nos usar dados coletados por terceiros, parceiros e outras fontes qualificadas. O problema da descontinuidade de dados, como o que ocasionou a repetição da área de adoção do capim Tanzânia, também é sério, já que pode resultar em superestimação dos impactos das tecnologias da Embrapa. Se por um lado, pode haver superestimação, por outro lado, esse capim é usado na produção de leite e de outras espécies animais, o que não foi computado pelo Balanço Social da Embrapa.

## Referências bibliográficas

AGROSOFT; BIGMA. (2012) Rally da Pecuária 2011 – Apresentação do projeto. (Apresentação em power point). Disponível em: <http://rallydapecuaria.com.br/2011/> Acesso em 15 fev 2013.

AVILA. A. F.D., RODRIGUES, G. R., VEDOVOTO, G. L., Avaliação dos Impactos de tecnologias da Embrapa: Metodologia de Referência. Embrapa. Secretaria de Gestão e Estratégia. Brasília, 2008. 189 p.

---

Unipasto é uma associação de produtores de sementes parceira da Embrapa e que detém boa parte do mercado formal brasileiro de sementes de forrageiras.



# 12- Estudo de caso: a experiência da Embrapa Pecuária Sul na avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da introdução do gene Booroola em rebanhos ovinos

Jorge Luiz Sant'Anna dos Santos<sup>1</sup>  
Viviane M. de A. de Bem e Canto<sup>2</sup>

## Introdução

A tecnologia em questão foi lançada, no ano de 2008, em Porto Alegre/RS, na Expointer, uma das mais importantes feiras do setor do agro-negócio no país, e passou a ser adotada no ano de 2009. Consiste na introdução de um gene (Booroola) em rebanhos comerciais de ovinos de corte, que resulta, nas fêmeas adultas, em aumento na taxa de ovulação, fazendo com que a probabilidade de ocorrência de partos múltiplos ou gemelares seja maior nesses animais (maior prolificidade). Carneiros portadores do gene não sofrem alterações nas suas características fenotípicas, mas eles transmitem a mutação para suas filhas. Com o uso de ovelhas portadoras do gene Booroola – identificadas em um rebanho da raça Merino (raça laneira) na Austrália, na década de 1970, daí o termo Booroola, originário da língua de aborígenes desse continente – é possível ao produtor obter um incremento muito significativo no número de cordeiros nascidos. No entanto, a adoção da tecnologia requer um cuidado intensivo com os cordeiros recém-nascidos, uma vez que crias gemelares são menores e, portanto, mais sensíveis, sobretudo no primeiro mês de vida. Os benefícios decorrentes do aumento no número de cordeiros

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul na área de Socioeconomia, [jorge.santanna@embrapa.br](mailto:jorge.santanna@embrapa.br)

<sup>2</sup> Analista da Embrapa Pecuária Sul na área de Transferência de Tecnologias, [viviane.canto@embrapa.br](mailto:viviane.canto@embrapa.br)

nascidos podem ser completamente nulos se a taxa de mortalidade aumentar muito, uma vez que reduziria o número de cordeiros desmamados. As pesquisas desenvolvidas na Embrapa Pecuária Sul com um grupo de produtores assistidos na introdução do gene em seus rebanhos demonstraram que, no transcorrer de cem dias, o genótipo do cordeiro não exerce influência direta sobre o desenvolvimento corporal dos animais. As crias nascidas de ovelhas Booroola alcançam pesos muito próximos daquelas de ovelhas que não passaram pela mutação. A vantagem para o produtor é poder obter um incremento na quantidade de quilos de cordeiro aos cem dias. Nesse caso, sua produtividade vai depender não do número de cordeiros nascidos, mas daqueles desmamados e, portanto, também altamente dependente da taxa de mortalidade.

A ovinocultura de corte possui grande potencial comercial que tem se desenvolvido lentamente nos últimos dez anos como decorrência da desestruturação da cadeia de produção de lã a partir da década de 1990, em regiões onde esta atividade já foi no passado um dos pilares da pecuária, como é o caso do Rio Grande do Sul. A tecnologia pode representar, portanto, um fator para auxiliar a reconversão das unidades de criação de raças laneiras em unidades de criação de raças para corte. Além disso, tem proporcionado aos produtores que a adotaram - conforme tem demonstrado as avaliações de impacto nos últimos quatro anos -, um significativo incremento na produtividade (incremento de 46% na taxa média de desmame no RS). Tanto ovinocultores quanto o pessoal técnico da área e os agentes ligados ao processamento e à distribuição da carne ovina parecem estar de acordo no que diz respeito à necessidade de aumento da produtividade como uma condição para melhorar a organização desta cadeia produtiva.

A avaliação de impactos dessa tecnologia foi iniciada no ano de 2009. Procedeu-se ao trabalho de campo com os oito produtores assistidos pelos pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul, que haviam introduzido o gene Booroola nos seus rebanhos desde 2005. No verão de 2009/2010, já era possível verificar alguns resultados concretos em termos econômicos, sociais e ambientais. Chamou a atenção da equipe



de avaliação o fato de que esses produtores já comercializavam animais portadores do gene, inclusive três deles tornaram-se vendedores de carneiros Booroola para reprodução. Ao mesmo tempo, a equipe dispunha de informações importantes fornecidas pelos pesquisadores envolvidos com o projeto, que durante cinco anos haviam desenvolvido estudos e avaliações acerca do desempenho dos animais, taxas de desmame e mortalidade, entre outros indicadores relevantes.

No relatório de impactos do ano de 2011, foi indicado que a amostra dos adotantes correspondia aos produtores que haviam adquirido carneiros com o gene Booroola daqueles que fizeram parte do grupo original assistido pelos pesquisadores da Embrapa Pecuária Sul. Desse modo, buscava-se acompanhar os mecanismos pelos quais a genética era transferida, ampliando o raio de abrangência da tecnologia, assim como medir junto a essa segunda geração de pecuaristas, os impactos tanto na cadeia produtiva, quanto sobre a produtividade, mais os impactos sociais e ambientais. O trabalho de campo para a avaliação de impactos permitiu à Embrapa Pecuária Sul realizar uma reunião técnica, no mês de junho de 2012, para que fosse discutido e encaminhado um dos aspectos cruciais para o processo de transferência da tecnologia: a certificação de portabilidade do gene ou o reconhecimento nos animais da genética Booroola.

A avaliação de impactos já mostrara que estava em construção um mercado de carneiros, cordeiros e ovelhas Booroola, na parte meridional do Rio Grande do Sul. No entanto, os produtores da segunda geração entrevistados se ressentiam da ausência de uma garantia que atestasse a presença do gene nos seus rebanhos. Até então, as transações estavam apoiadas na confiança e pelas relações pessoais entre os agentes, o que já representa um amparo para a consolidação de qualquer mercado, conforme têm sustentado alguns autores que se mostram filiados à vertente da sociologia econômica.

Porém, à medida que essas transações sejam extrapoladas, cada vez mais, para áreas geográficas distantes, a necessidade de um certificado (ou de mecanismos institucionais que atestem a presença do gene nos animais) vai ser permanentemente reposta. Dois entre os informantes da primeira geração venderam carneiros para uma empresa agropecu-

ária, localizada em Teresópolis, no Rio de Janeiro, e para Cascavel, no Paraná. Um deles disse ter vendido um carneiro por R\$ 600,00 (quando ele pode valer até R\$ 2.000,00), em razão de não ter tido como comprovar que o animal possuía a genética Booroola.

O encontro realizado, em junho de 2012, na Embrapa Pecuária Sul, serviu para definir alguns encaminhamentos para o futuro, no sentido de ampliar o processo de transferência da tecnologia e, consequentemente, garantir o funcionamento de um novo mercado. Em primeiro lugar, cabia definir alguns papéis. Para a reunião, além dos produtores de ovinos Booroola, tanto da primeira quanto da segunda geração, foram convidados representantes da Secretaria de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul (que implementou um programa de incentivo à ovinocultura de corte), da ARCO – Associação Brasileira dos Criadores de Ovinos e de instituições que fazem parte da cadeia produtiva de ovinos no estado, inclusive representantes do comércio varejista. Em segundo lugar, era preciso ouvir dos produtores se eles de fato endossavam a necessidade de instituir um processo de certificação de portabilidade e, além disso, se estavam dispostos a arcar com os custos econômicos que envolvem a realização dos exames laboratoriais. É importante destacar aqui o fato de a Embrapa Pecuária Sul ter realizado, durante certo período, exames laboratoriais para identificação do gene Booroola em animais pertencentes ao grupo de produtores que participou da fase experimental da pesquisa que gerou a tecnologia.

Os informantes reiteraram, nas entrevistas realizadas em 2012, que negociavam lotes de ovinos com frigoríficos localizados nos municípios de São Lourenço do Sul (no Litoral Norte do Rio Grande do Sul), Canguçu, Capão do Leão e Pelotas, no Sul do estado. Em termos gerais, os adotantes introduziram a genética em apenas parte do rebanho, o que significa dizer que, quando se tratava de venda para abate, os lotes continham também animais desprovidos do gene Booroola. Esses lotes podiam variar entre 50 e 90 cordeiros, para os pequenos produtores familiares que introduziram a genética Booroola (número muito expressivo para criadores que trabalham com pequena escala) e de 100 a 120

cordeiros, para produtores médios e grandes, com impacto ainda moderado sobre os segmentos à jusante da cadeia produtiva.

No entanto, o aumento da produtividade poderá, em médio prazo - principalmente se concretizados os requisitos institucionais para estabelecimento do mercado de animais Booroola, contribuir fortemente para a reorganização da cadeia produtiva da ovinocultura de corte regional. Nos segmentos à montante, principalmente na indústria e no setor de distribuição de insumos ligados à alimentação (sementes, adubos e suplementos alimentares), os impactos têm se mostrado positivos, aspecto reiterado pelos informantes, em razão do esforço verificado para melhorar as condições da alimentação animal, em grande parte justificado pelos informantes como decorrência da adoção da tecnologia.

No relatório de 2012, o índice de impacto social da tecnologia, obtido com a aplicação do Ambitec-Social (descrito em detalhes no Capítulo 6 dessa publicação), foi positivo (1,52), sendo pouco superior ao índice de impacto social verificado no ano de 2010 (1,46), porém reitera uma tendência de impacto positivo na dimensão social. Ao mesmo tempo, é bastante modesto, considerando o grau de impacto alcançado sobre a produtividade e a renda dos estabelecimentos. A adoção da tecnologia não alterou significativamente importantes aspectos da dimensão social, como o emprego e a saúde. No impacto sobre o emprego, depois de adotada por mais de quatro anos, é possível estimar um número de apenas cinco empregos gerados, que podem ter sido criados nos segmentos à montante, como decorrência do esforço que tem sido constatado, da parte dos adotantes, na melhoria da alimentação do rebanho.

Para a avaliação dos impactos ambientais, realizada com a metodologia Ambitec-Agro, obteve-se um índice praticamente neutro de impacto (0,10), embora positivo. A adoção da tecnologia causou um incremento moderado no uso de insumos, principalmente ração e vermífugos, como decorrência do aumento do número de cordeiros nascidos. Esse incremento, que poderia exercer impacto negativo sobre o ambiente, parece ter sido compensado pelo bem-estar animal proporcionado pelo maior cuidado dispensado aos cordeiros recém-nascidos e por maior disponi-

bilidade de alimentação para os cordeiros e as ovelhas na fase pré-desmame, práticas essas que acompanham a adoção da tecnologia.

## Literatura recomendada

AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008.

PACHECO, D. de B. Desempenho produtivo de um rebanho segregando a mutação Booroola. 2009. 34 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade da Região da Campanha, Bagé.

POLI, C. H. E. C.; CARVALHO, P. C. de F.; MORAES, C. O. C.; GONZAGA, S. S. Alimentação. Sistema de Criação de Ovinos nos Ambientes Ecológicos do Sul do Rio Grande do Sul. Embrapa Pecuária Sul. Sistema de Produção, Versão Eletrônica. Agosto/2008. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/alimentacao.htm>. Acesso em: 14 fev. 2012.

RODRIGUES, G. S. Avaliação de impacto ambiental de inovações tecnológicas agropecuárias. In: AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. (Ed.). Avaliação dos impactos de tecnologias geradas pela Embrapa: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica: Embrapa-Secretaria de Gestão e Estratégia, 2008. p. 85-102.

SOUZA, C. J. H. de; BENAVIDES, M. V.; MORAES, J. C. F. Introgessão assistida por diagnóstico molecular da mutação Booroola em rebanhos comerciais das raças Texel e Corriedale. In: SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE CIENTÍFICA NA EMBRAPA, 1., 2008, Brasília, DF. Resumos... Brasília, DF: Embrapa, 2008.

SOUZA, C. J. H. de; JAUME, C. M.; MORAES, J. C. F. Introdução da mutação Booroola em rebanhos comerciais e avaliação ponderal dos cordeiros (resultados preliminares). In: JORNADAS URUGUAYAS DE BUIATRIA, 34., 2006a, Paysandu. Trabajos presentados... Paysandu: Centro Médico Veterinário, 2006. p. 182-183.

VIANA, J. G. A.; SILVEIRA, V. C. P. Cadeia produtiva da ovinocultura no Rio Grande do Sul: um estudo descritivo. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, Maringá, v. 2, n. 1, p. 9-20, jan./abr. 2009.

# 13- Highlights do Workshop “Avaliação econômica de projetos e impactos de tecnologias da Embrapa”

Mariana de Aragão Pereira<sup>1</sup>

Edson Espindola Cardoso<sup>2</sup>

Fernando Paim Costa<sup>1</sup>

Alessandra Corallo Nicacio<sup>1</sup>

## Introdução

Nessa seção, destacam-se os principais pontos apresentados pelos palestrantes, bem como as discussões mais relevantes que surgiram durante o Workshop. Embora possa haver alguma repetição do que já foi escrito pelos autores, a ideia é registrar e compartilhar os desdobramentos das apresentações e da interação dos participantes, enriquecendo o que já foi exposto. Durante todo o evento, contou-se com o trabalho de relatores, que tomaram nota dos pontos de destaque (highlights) descritos adiante.

A sistemática para exposição desses highlights segue a grade e a ordem das apresentações do evento, registrando o título da palestra, o palestrante responsável, seu contato e um resumo da apresentação. No caso de palestras, as principais percepções, dúvidas e sugestões dos participantes também são destacadas no texto. No caso de estudos de caso, não houve espaço para perguntas, sendo essas feitas durante as mesas redondas. Nessa seção, os registros das mesas redondas identificam os nomes dos debatedores à mesa, o moderador e os principais pontos discutidos.

---

<sup>1</sup> Pesquisadores da Embrapa Gado de Corte.

<sup>2</sup> Analista da Embrapa Gado de Corte

## Palestra: Painéis de monitoramento de mercado - Plataforma CórTEX Competitiva

Palestrante: André Coutinho (Embrapa Produtos e Mercado)

Contato: [andre.coutinho@embrapa.br](mailto:andre.coutinho@embrapa.br)

Resumo: O palestrante discorreu sobre a importância de monitorar os mercados à semelhança de empresas privadas, especialmente os mercados de interesse da Embrapa. Esse monitoramento permitiria identificar mudanças no comportamento do consumidor em geral ou do consumidor das tecnologias da Embrapa, dos concorrentes e dos órgãos reguladores, entre outros. Para realizar ações de monitoramento nas Unidades Descentralizadas, é necessário realizar o levantamento de quais informações e fontes são relevantes para subsidiar as tomadas de decisão. A partir de 2011, o Departamento de Transferência de Tecnologia da Embrapa (DTT) começou a conceber painéis de monitoramento, cuja interface reunia variáveis internas e externas pertinentes ao assunto em análise. Para a análise de mercado, foi testada e adquirida a ferramenta Cortex Competitiva, que é uma plataforma web interativa que monitora, por meio de data mining, diversos dados quantitativos e qualitativos, internos e externos, inclusive blogs, vídeos, notícias e legislação, entre outros. A plataforma permite aos usuários receber de forma sintética informações relevantes e atualizadas sobre o assunto selecionado, além de gerar gráficos e tabelas de interesse do usuário, permitindo ainda o compartilhamento do resultado por e-mail.

Percepções, dúvidas e sugestões: a plataforma Cortex Competitiva para monitoramento de mercado e prospecção de demandas tem grande potencial de uso pelas equipes de Socioeconomia e do Setor de Prospecção e Avaliação de Tecnologia (SPAT), não apenas pelo conteúdo que a ferramenta pode gerar, mas também pela facilidade de uso, pois após treinamento, o usuário leva cerca de uma semana para dominar a plataforma. Há diferentes tipos de usuários da plataforma: os chamados “usuários de produção” (que alimentam a plataforma), os “usuários de consumo” (que consomem as informações geradas) ou ainda a lista

de contatos, ou seja, usuários que recebem por e-mail as informações compiladas pelo sistema. Alguns painéis já foram feitos, mas como o interesse foi grande, essa plataforma poderia ser aplicada de forma mais abrangente e em outros contextos. Por exemplo, poderia se pensar em um painel de monitoramento sobre as tendências de consumo de carne bovina no Brasil e no mundo. As Unidades que tiverem interesse na plataforma devem definir com clareza as informações e fontes estratégicas para o monitoramento, além da equipe que trabalhará com ela. As informações disponibilizadas pela Cortex Competitiva podem ser trabalhadas ainda para gerar indicadores para a tomada de decisão técnica e gerencial. No caso de monitoramento de sites pagos, é importante verificar se o mesmo já está sendo monitorado e, se não estiver, se há possibilidade de parceria interinstitucional.

### **Palestra: Experiências em envolvimento do setor produtivo para prospecção de demandas e organização de ações para Pesquisa e Extensão**

Palestrante: Sergio Rustichelli Teixeira (Embrapa Gado de Leite)

Contato: [sergio.teixeira @embrapa.br](mailto:sergio.teixeira@embrapa.br)

Resumo: A palestra iniciou com uma revisão das diversas abordagens de P&D ao setor produtivo, desde a década de 1960, quando prevalecia a lógica top-down (ex. a empresa desenvolve a tecnologia e o público usa), até recentemente, quando o setor produtivo passou a participar mais do processo de geração e validação de tecnologia, notadamente, nas abordagens participativa e de engajamento. O palestrante apresentou um modelo participativo de identificação de demandas, iniciando pelo processo de conquista da confiança do entrevistado (ex. atitudes para “quebrar o gelo” e reduzir a resistência à troca de informações). Nesse processo, a imersão na comunidade ou junto à família do entrevistado pode ser necessária. Um segundo passo é a entrevista individual com múltiplos stakeholders, para a captação da complexidade de um problema sob diversas perspectivas e identificação de prioridades

de ações. Por fim, grupos focais podem ser formados para que haja a harmonização dessas prioridades e definição de uma agenda de P&D e Extensão. Outra abordagem preconiza o envolvimento dos agentes de extensão rural local desde a primeira fase do trabalho para que haja o engajamento de pesquisa-extensão-produtor no processo de levantamento de demandas. As demais fases prosseguem como descritas anteriormente. Essas abordagens também têm sido utilizadas nos projetos do Marketplace na África. O diferencial se dá no início do processo, onde a equipe deve, em primeiro lugar, procurar entender a realidade local (hábitos e costumes), antes de engajar a comunidade no projeto, para evitar constrangimentos que possam danificar a credibilidade da equipe ou do trabalho.

Percepções, dúvidas e sugestões: os participantes do workshop concluíram que o modelo de prospecção de demandas apresentado pode ser oneroso e requerer tempo e envolvimento da equipe para sua execução, quando envolver o “mergulho” na comunidade. Contudo, ao se engajar com os extensionistas locais ou outros agentes de transformação, a etapa de conquistar a confiança e conhecer a realidade local pode ser reduzida e facilitada por esses agentes, e o trabalho poderia partir direto para os grupos focais. A importância da residência zootécnica envolvendo estagiários e bolsistas da Embrapa, também foi ressaltada no que diz respeito à prospecção de demandas. Esses colaboradores tornam-se técnicos e vão para o campo levando as tecnologias, produtos, processos e serviços (TPPS) e, se a Embrapa conseguir manter contato, poderiam ser consultados para aperfeiçoar a prospecção de demandas. Outro ponto levantado é como proceder com “pseudo-produtores” (ex. assentados sem experiência em agropecuária) ou produtores não engajados. Segundo Sergio, o modelo participativo requer engajamento. Não adianta envolver pessoas que não querem se comprometer com as ações ou que ficam à espera de receber algo sem dar nada em troca. O ideal é começar com aqueles que querem fazer diferença e deixar que os demais observem os resultados e passem a se interessar por conta própria, o que foi chamado de “adoção por inveja”. A escala de produção também foi



questionada, argumentando-se que a difusão e a TT deveriam focar em pequenos e médios produtores, pois esses têm maiores dificuldades de acesso às soluções tecnológicas. Uma limitação generalizada é a questão gerencial nas fazendas, sobre o quê o palestrante sugeriu que no trabalho junto ao produtor fossem identificadas as pessoas na família com aptidão para coletar, organizar e analisar dados. Sem isso, todo o processo de adoção de tecnologias pode ficar prejudicado pelo desconhecimento de quais são os problemas prioritários de serem atacados.

### **Palestra: Avaliação econômica em projetos: o que é, o que requer e como fazer?**

Palestrante: Daniela Vieira Marques (Secretaria de Gestão Estratégica – SGE)

Contato: [daniela.marques@embrapa.br](mailto:daniela.marques@embrapa.br)

Resumo: nessa palestra, explorou-se a avaliação ex-ante quanto à sua importância, métodos e ferramentas disponíveis na Embrapa. Essa avaliação visa à análise e priorização de projetos, conforme critérios pré-estabelecidos. Nesse tipo de abordagem, a avaliação vai além do mérito técnico-científico e de alinhamento estratégico da proposta, considerando ainda o retorno potencial à sociedade sob os mais diversos aspectos. Os métodos comumente usados são: escores (opinião de juízes, ou experts), congruência (peso de determinadas variáveis) e excedente econômico (adicional líquido de renda). A Embrapa dispõe de software específico para esse fim, o DreamSur, sobre o qual alguns pesquisadores/analistas receberam treinamento no passado. Alguns trabalhos abordando a avaliação ex-ante de projetos foram realizados no âmbito da Embrapa, porém não de forma institucionalizada e padronizada.

Percepções, dúvidas e sugestões do grupo: algumas dúvidas sobre o software e os métodos foram esclarecidas, visto que vários dos participantes desconheciam o tema e principalmente o software DreamSur,

sobretudo os funcionários mais novos na empresa. O que ficou patente entre os presentes foi o entendimento de que a avaliação ex-ante deveria ser institucionalizada na análise de priorização de projetos. Os projetos, ao serem elaborados, também deveriam fazer uso das metodologias disponíveis e apresentar alguma espécie de avaliação ex-ante que permitisse aos gestores da Embrapa vislumbrar os impactos potenciais das tecnologias oriundas desses projetos.

### **Palestra: Padronização de dados experimentais para avaliação econômica: a experiência da Embrapa Agrossilvipastoril**

Palestrante: Marcelo Carauta de Moraes (Embrapa Agrossilvipastoril)

Contato: [marcelo.carauta@embrapa.br](mailto:marcelo.carauta@embrapa.br)

Resumo: a experiência da Embrapa Agrossilvipastoril em coleta de dados experimentais para fins de avaliação econômica foi relatada durante essa apresentação. O pesquisador iniciou justificando a importância da avaliação econômica na atividade agropecuária, em geral, e das tecnologias a serem lançadas no mercado, especificamente. Ressaltou a importância da coleta de dados e, principalmente, da acurácia nesse processo. Com isso, justificou a sistemática desenvolvida em sua UD, que conta com uma equipe de estagiários próprios da área de Socioeconomia para acompanhar as pesquisas de campo e coletar os dados relevantes para a análise econômica. Uma planilha foi desenvolvida e protegida para alterações de fórmulas e textos (automação de menus), de modo a minimizar erros de digitação. Os dados foram divididos em duas categorias: de campo e de escritório. A planilha fica compartilhada na rede interna com acesso restrito, permitindo a toda equipe trabalhar na versão atualizada, e ao mesmo tempo garantindo o backup dos dados. O princípio usado na elaboração do custo de produção foi o custeio por atividade (ex. plantio, adubação de pasto etc.), para ter empatia com o produtor. Como referência conceitual, é utilizada a metodologia de cálculo utilizada pela CONAB.

Percepções, dúvidas e sugestões: dúvidas surgiram quanto à possibilidade de replicar o modelo em outras Unidades de Pesquisa (UD's), tendo em vista que, ao contrário da recém-inaugurada Embrapa Agrosilvipastoril, a maioria das Unidades, mais antigas, convive com hábitos e vícios difíceis de serem quebrados. Em resposta, o palestrante confirmou dificuldades mesmo na sua unidade, e que só venceu a barreira da falta de engajamento depois de várias reuniões com os pesquisadores da área biológica. Depois de conseguir alguns adeptos, ele e sua equipe começaram a “colher os frutos” da boa coleta de dados e assim os que inicialmente não se interessavam passaram a procurá-lo para aderir ao trabalho. Mais uma evidência, portanto, que a “adoção por inveja” parece ser um mecanismo de convencimento importante. Com relação ao cálculo dos custos, ainda há dúvidas sobre usar dados da Embrapa ou do mercado/produtor rural. Essa é uma questão aberta a debates.

### **Palestra: Análise de viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários com o uso do AVETEC**

Palestrante: Rosana do Carmo Nascimento Guiducci (Secretaria de Gestão Estratégica – SGE)

Contato: [rosana.guiducci@embrapa.br](mailto:rosana.guiducci@embrapa.br)

Resumo: a metodologia AVETEC foi apresentada detalhadamente, incluindo seus pressupostos e coeficientes técnicos. Ficou clara a necessidade de definir com precisão o objetivo para o qual se pretende usar o sistema AVETEC (análise de políticas públicas, eficiência produtiva, etc.) e o escopo do sistema de produção a ser analisado. Os dados para alimentação do AVETEC são coletados por meio de painel de especialistas. Os preços são obtidos no mercado local.

Percepções, dúvidas e sugestões: para análise da produção de orgânicos, foi enfatizada a importância da mão de obra familiar e como lidar com isso dentro do sistema AVETEC. Uma sugestão foi considerar a remuneração de um trabalhador contratado conforme o mercado de

trabalho local. No caso, tal remuneração faria parte da renda da família. Uma percepção generalizada é que o sistema AVETEC é subutilizado e que há várias oportunidades de expandir seu uso, como por exemplo, nos sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta.

### **Palestra: Estudo de caso AVETEC: Custo de produção de ovinos no Ceará e comparação com o sistema melhorado indicado pela Embrapa**

Palestrante: Espedito Cesario Martins (Embrapa Caprinos e Ovinos)

Contato: [espedito.martins@embrapa.br](mailto:espedito.martins@embrapa.br)

Resumo: esse estudo de caso explorou as diferenças entre os sistemas e custos de produção da ovinocultura em fazendas reais e um sistema melhorado proposto pela Embrapa. Apesar de demonstrar rentabilidade, o uso das tecnologias recomendadas requer investimentos, o que é difícil dado o pequeno rebanho dos produtores locais. Outros fatores que limitam o emprego do sistema de produção proposto é o baixo nível educacional dos produtores, a falta de disponibilidade de cordeiros desmamados homogêneos e a inexistência da escrituração zootécnica.

### **Palestra: Estudo de caso AVETEC: Avaliação de tecnologias – um exemplo da Embrapa Suínos e Aves incorporando o AVETEC**

Palestrante: Jonas Irineu dos Santos Filho (Embrapa Suínos e Aves)

Contato: [jonas.santos@embrapa.br](mailto:jonas.santos@embrapa.br)

Resumo: nesse estudo de caso, o palestrante inicialmente discorreu sobre as avaliações de impacto de tecnologias: avaliação ex-ante – na fase de projeto, a ser realizada pela equipe e passada pelo crivo de revisores e Comitê Técnico Interno (CTI), antes de iniciá-lo; avaliação

ex-post da tecnologia pronta - realizada pela equipe de pesquisa; avaliação ex-post da tecnologia em uso – realizada pela equipe de pesquisa e o público externo. Na fase ex-ante, o palestrante defendeu que, na elaboração do projeto, fosse realizada uma análise econômica, ambiental e social para identificar impactos potenciais, além de potencial de desenvolvimento de produtos patenteáveis/licenciados, publicação etc. É necessário treinar pesquisadores e analistas para fazer as avaliações. Considerar os benefícios e os custos e riscos envolvidos na substituição da tecnologia antiga pela nova e ainda os fatores que podem limitar a adoção como escolaridade, capacidade de investimento, etc. Os benefícios sociais devem ser considerados separadamente dos privados, pois o produtor toma decisão com base no segundo e não no primeiro. O estudo de caso usando o AVETEC comparou três sistemas de produção de frangos mudando o padrão de re/utilização da cama de frango: sistema convencional (usado por avicultores); sistema recomendado pela Embrapa; sistema seguindo normativas da União Europeia. Esta última resultou em séria perda da rentabilidade, ao passo que a metodologia preconizada pela Embrapa obteve os melhores resultados econômicos.

### Tema da mesa redonda: Avaliação econômica ex-ante e ex-post: do projeto à tecnologia

Participantes: Daniela Marques, Marcelo Carauta de Moraes, Rosana do Carmo Nascimento Guiducci, Espedito Cesario Martins e Jonas Irineu dos Santos Filho

Moderador: Mariana de Aragão Pereira – Embrapa Gado de Corte

#### Pontos discutidos:

- **Avaliação ex-ante:** esse foi um dos principais pontos discutidos na mesa redonda, firmando-se a necessidade premente de institucionalizar esse tipo de avaliação para priorização de projetos na Embrapa. Ainda nesse tema, sugeriu-se que novos projetos aprimorassem e apresentassem avaliações ex-ante de impactos das tecnologias a serem desenvolvidas.

• AVETEC: houve também sugestão para que o AVETEC fosse utilizado para fazer as análises de viabilidade econômica das tecnologias acabadas, porém antes de sua efetiva transferência ao setor produtivo. Apoio aos trabalhos de avaliação de tecnologias: foi levantada a importância de os gestores das Unidades propiciarem os meios para que os estudos econômicos tenham respaldo e possam ser realizados com sucesso e presteza. Um ponto levantado por um pesquisador presente refere-se ao uso da Tabela Price para depreciação do capital dentro do sistema AVETEC. Segundo ele, essa prática leva à baixa amortização no início do período analisado, com gradual aumento ao longo do tempo, o que penaliza o capitalista. Sua sugestão foi para que se usasse o sistema de amortização constante (SAC) para depreciação do capital.

## Palestra: Avaliação social e ambiental de tecnologias Embrapa – metodologia Ambitec

Palestrante: João Paulo Guimarães Soares (Embrapa Cerrados)

Contato: [jp.soares@embrapa.br](mailto:jp.soares@embrapa.br)

Resumo: o palestrante iniciou apresentando as bases conceituais do impacto social e ambiental das tecnologias, passando, em seguida, ao detalhamento do AMBITEC-AGRO Produção animal. Segundo João Paulo, os indicadores de impacto ambiental são elaborados considerando os seguintes aspectos: eficiência técnica, conservação e recuperação ambiental, saúde animal e qualidade do produto. O aspecto bem-estar animal foi também incluído na versão mais recente do programa. Já os indicadores da dimensão social consideram emprego, renda, saúde, gestão e administração. Mais informações sobre a descrição metodológica pode ser encontrada no Capítulo 6 dessa publicação. O ponto alto da palestra foi a apresentação dos resultados de pesquisa e as discussões dela decorrentes. O emprego dos indicadores ponderados do AMBITEC-AGRO demonstrou, por exemplo, que a introdução de produção animal em sistema agroecológico aumentou e diversificou a renda da família, distribuindo melhor o fluxo de receitas ao longo do ano, promoveu

maior participação da esposa e dos jovens nas atividades da propriedade rural, além de ter permitido melhor utilização dos recursos naturais, redução da dependência de insumos externos e melhor qualidade de vida e segurança alimentar para a família.

Percepções, dúvidas e sugestões: o interesse pelo assunto ficou evidente durante as discussões que se seguiram à apresentação, entre elas a impressão geral que esse é um tema que merece maior destaque e que pode ser aprimorado e mais amplamente utilizado na Embrapa. Por exemplo, o pesquisador mostrou diversos estudos em que o AMBITEC-AGRO foi usado para acompanhar a mudança nos indicadores sociais e ambientais com a introdução de uma tecnologia. Especificamente, sugeriu-se que a metodologia pode ser usada antes e após a adoção da nova tecnologia, sendo os impactos analisados comparativamente. Essa abordagem difere da atualmente empregada pelo Balanço Social, onde os indicadores são avaliados somente após a introdução da tecnologia em análise. Foi levantada pela plenária a questão da baixa escolaridade e a dificuldade de obtenção dos indicadores necessários para alimentar as planilhas AMBITEC. O pesquisador ressaltou a importância da neutralidade do entrevistador ao abordar produtores, para evitar sua influência nas respostas. Nesse caso, ele sugeriu que sejam realizadas atividades com grupos de produtores para que se chegue a um consenso sobre a magnitude dos indicadores por meio da interação entre esses produtores. Além disso, foi sugerido por um dos colegas presentes que o uso de informantes qualificados (ex. assistência técnica) aliado a aferições de campo devem ser incorporados às análises de impacto ambiental para aprimorar a qualidade dos dados. Isso deve ser especialmente observado, quando se tratar de produtores convencionais, pois, como alguém chamou atenção, todos os trabalhos apresentados focaram em produtores que operam em sistemas agroecológicos e orgânicos, cujo conhecimento da área ambiental tende a ser mais aprofundado do que o de produtores convencionais.

## Palestra: Avaliação de impactos de tecnologias geradas pela Embrapa

Palestrante: Antônio Flavio Dias Ávila (Secretaria de Gestão Estratégica – SGE)

Contato: [flavio.avila@embrapa.br](mailto:flavio.avila@embrapa.br)

Resumo: foi feita uma retrospectiva dos trabalhos na área de avaliação de impactos conduzidos pela Embrapa e outros centros de pesquisa, onde havia predomínio de uma abordagem unidimensional, baseada nos retornos econômicos. Há alguns anos, a Embrapa adotou um modelo multidimensional onde são considerados os impactos sociais, econômicos, ambientais e institucionais. A metodologia já está bem consolidada na empresa. Um dos pontos críticos de sua aplicação tem sido as estimativas de área de adoção da tecnologia, o que deverá ser resolvido com a parceria firmada recentemente com uma empresa privada do ramo de análise de mercado. Outras dimensões de impactos também têm sido acompanhadas pela Embrapa, dentre elas, o avanço do conhecimento, a relação lucro social/receita operacional e o perfil das tecnologias avaliadas no Balanço Social. Segundo Flavio, houve queda no número de citações médias dos artigos da Embrapa, e a relação lucro social/receita operacional vem caindo nos últimos três anos, além de um envelhecimento das tecnologias de impacto no Balanço Social. Esse último fato indica que, apesar do grande número de tecnologias lançadas mais recentemente e incluídas nas análises, grande parte do impacto ainda é decorrente de tecnologias lançadas antes do ano de 2000. Quando considerados os custos e as receitas da Embrapa, o retorno é de 45%, compatível com Centro de Pesquisa de excelência em outros países.

Percepções, dúvidas e sugestões do grupo: algumas discussões reforçaram o que já havia sido discutido anteriormente sobre a importância das avaliações ex-ante para priorização de projetos no âmbito dos CTIs e do Comitê Gestor da Estratégia (CGE), a consideração dos impactos esperados para priorizar demandas de TT e P&D e o uso de sistemas corporativos, como o DreamSur e o AVETEC. Também se discutiu a



importância de os gestores de P&D nas Unidades estimularem o uso dessas ferramentas e aglutinarem pesquisadores da área biológica e socioeconômica e as equipes de TT em torno dos temas julgados estratégicos. Outro ponto levantado foi a necessidade de aprimoramento dos sistemas de custos da Embrapa, já que para se calcular indicadores como a taxa interna de retorno isso é fundamental. Os dados não estão disponíveis e a estimação dos custos é bastante difícil. Um ponto importante destacado pelo pesquisador refere-se à queda na relação lucro social/receita operacional: ele esclareceu que isso decorreu do grande volume de recursos injetados na Embrapa pelo PAC-Embrapa – Programa de Aceleração do Crescimento do Governo Federal.

### Estudo de caso: Avaliação dos impactos econômicos de forrageiras selecionadas: a experiência da Embrapa Gado de Corte

Palestrante: Mariana de Aragão Pereira (Embrapa Gado de Corte)

Contato: [mariana.pereira@embrapa.br](mailto:mariana.pereira@embrapa.br)

Resumo: nesse estudo de caso, a palestrante apresentou os impactos econômicos de duas opções forrageiras para pastagem: o capim Tanzânia, lançado em 1990 e que apresenta queda na área de adoção e o capim Piatã, lançado mais recentemente e cuja adoção está aumentando. Conforme demonstrou, os impactos são vultosos, pois além do rebanho brasileiro ser muito grande e estar disperso por todo Brasil, a carne, que é a unidade de medida usada no cálculo do impacto, é um produto de grande valor no mercado: o aumento de 1 kg de peso vivo em decorrência da tecnologia tem efeito multiplicador ao longo do setor produtivo. Mariana relatou as dificuldades na estimação dos impactos, entre elas, a complexa e dinâmica natureza da produção pecuária; a delimitação da área de adoção das tecnologias; determinação do nível de produção proporcionado pela tecnologia anterior e também pela atual, dada a grande variabilidade de resultados em diferentes biomas e perfis de produtor, entre outros.

## Estudo de caso: A experiência da Pecuária Sul: a introdução do gene Booroola em rebanhos comerciais ovinos

Palestrante: Jorge Luiz Sant'anna dos Santos (Embrapa Pecuária Sul)

Contato: [jorge.santanna@embrapa.br](mailto:jorge.santanna@embrapa.br)

Resumo: nesse estudo de caso, o palestrante apresentou o trabalho das equipes de pesquisa e transferência de tecnologia ao resgatarem a história da introdução de um gene (Booroola) na população de carneiros do Rio Grande do Sul e os impactos disso decorrentes. Esse gene, oriundo de carneiros Merino da Austrália, aumenta a taxa de ovulação das ovelhas e, conseqüentemente, a prolificidade do rebanho. A experiência da Embrapa Pecuária Sul indicou a necessidade de trabalhar a certificação de animais com presença do gene Booroola para que esse mercado se desenvolva ainda mais.

## Tema da mesa redonda: Avaliação de impacto de tecnologias da Embrapa

Participantes: João Paulo Guimarães Soares, Mariana de Aragão Pereira e Jorge Luiz Sant'anna dos Santos

Moderador: Fernando Paim Costa – Embrapa Gado de Corte

Pontos discutidos:

- Estudos de impacto social e ambiental: mais uma vez ficou clara a importância de se aprimorarem esses estudos, nos moldes descritos pelo pesquisador João Paulo Soares. Houve grande interesse pelo tema;
- Limitações metodológicas: mereceram destaque as questões da dificuldade de acessos a dados de qualidade e de fluxo contínuo para a elaboração das estimativas de impacto; do afinamento da metodologia e dos pressupostos usados na avaliação de impacto de forrageiras; da

definição clara de qual tecnologia, produto ou processo se está avaliando e qual a participação da Embrapa nisso; alternativas para execução dos trabalhos de campo (ex. projetos transversais para coletas de dados de tecnologias para mais de uma Unidade da Embrapa nas diversas regiões do Brasil; parcerias ou consultorias para levantamento de dados de campo, à exemplo da Kleuffman, mencionada pelo Dr. Flavio Avila, ou do Rally da Pecuária, como sugerido pela Dra. Mariana Pereira);

- **Balanco Social:** houve sugestão para divulgação em vários meios e uso mais abrangente dos resultados do Balanco Social da Embrapa.

Quanto aos questionamentos sobre a grandeza dos impactos das forrageiras apresentados pela Embrapa Gado de Corte para o Balanco Social, reconheceu-se haver espaço para aprimoramento do modelo de estimação dos resultados e uso de dados melhor qualificados para a análise. Contudo, argumentou-se que os números são aceitáveis tendo em vista o alto valor da carne bovina e a escala de produção da pecuária nacional. O uso dessas forrageiras para a produção de leite foi, por exemplo, totalmente desconsiderado. Além disso, ressaltou-se que o impacto dessas forrageiras de modo algum representa uma medida da eficiência em P&D da Unidade, mas, sobretudo, a importância e tamanho da cadeia produtiva da bovinocultura brasileira, cuja área de pastagem cultivada ultrapassa os 100 milhões de hectares.

Sobre os questionamentos que surgiram a respeito de a tecnologia genética, apresentada pela Embrapa Pecuária Sul, não ter sido desenvolvida pela Embrapa, o pesquisador esclareceu que a contribuição da Embrapa se deu, principalmente, no rastreamento das informações pertinentes ao uso dos animais portadores do gene Booroola, já que estas estavam dispersas no rebanho regional sem que houvesse qualquer conhecimento de seus prós e contras. Uma vez rastreados os rebanhos Booroola, houve possibilidade de conhecer os benefícios da tecnologia, fazer a síntese do sistema de produção, difundi-lo e propor alternativas para organização desse mercado específico.

## Palestra: Qualificação de tecnologias como suporte à modelagem de negócios

Palestrante: André Coutinho (Embrapa Produtos e Mercado - SPM)

Contato: [andré.coutinho@embrapa.br](mailto:andré.coutinho@embrapa.br)

Resumo: foram apresentados modelos conceituais da modelagem de negócio e sistemas em operação que permitem a qualificação das tecnologias. No primeiro caso, foi explorada uma alternativa relativamente simples e de descrição qualitativa dos principais fatores acerca do lançamento de uma tecnologia: a definição da proposta de valor; atividades e recursos-chave para o desenvolvimento e difusão da tecnologia; identificação de parceiros; definição do segmento de clientes para os quais a tecnologia será direcionada; análise e identificação dos canais de distribuição e relacionamentos com clientes; por fim a estrutura de custos e fluxo de receitas esperados com a tecnologia. Com relação à qualificação de tecnologias, o palestrante destacou a existência de um sistema da Embrapa para fazer esse tipo de trabalho, o GesQuali, que parte da identificação de tecnologias potenciais desde a fase de projeto e permite o registro de diversas informações relevantes para a qualificação e posicionamento de mercado da futura solução tecnológica. A mensagem final ressaltou a importância da integração de outros sistemas de suporte, tais como as avaliações ex-ante e ex-post de tecnologias, e o AVETEC, para que a qualificação de tecnologias permita, de fato, uma gestão de tecnologias na Embrapa.

Percepções, dúvidas e sugestões: em geral, houve uma boa apreciação do trabalho apresentado e muita curiosidade do público presente em ter acesso a essas ferramentas e modelos de negócios. Uma questão levantada e que deve ser levada em conta trata de tecnologias cujo apelo é social e não econômico. Como esse tipo de tecnologia não gera, necessariamente, benefícios financeiros, a abordagem da modelagem de negócios e a qualificação da tecnologia social deve ser adaptada para tal situação.





---

*Gado de Corte*

CGPE 11210



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

